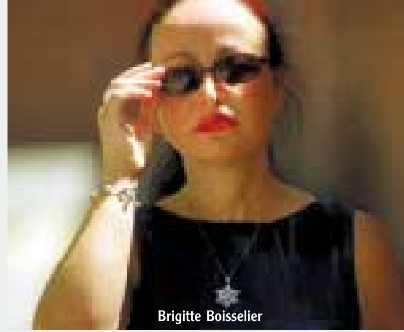
Raşit Gürdilek

2002'de Bilim

İlk İnsan Klonu mu?

Tartışmalı da olsa, gerçekliği konusunda kuşkular da dile getirilse, 2002 yılının en çok yankı yapan bilim ve teknoloji haberi, yılın son günlerinde gelen ilk insanın klonlandığı açıklaması. Annesinin genetik kopyası olduğu öne sürülen ilk klon bebeğin adı Eve (Havva). Dünya'da yaşamın uzaydan gelen yabancılarca yapay olarak sentezlendiğine inanan bir tarikatça kurulan Clonaid adlı gen mühendisliği şirketinin baş araştırmacısı ve tarikatın bir "rahibesi" olan Brigitte Boisselier, 27 Aralık günü Hollywood'da yaptığı açıklamada bebeğin sağlık durumunun "çok iyi" olduğunu ve anne ile "kopyasının" üç gün içinde evlerine geçeceklerini bildirdi. Bebeğin Amerikalı bir çifte ait olduğu ve doğumun adı açıklanmayan bir ülkede gerçekleştiği bildirildi. Boisselier, bebeğin evine gönderilmesinden hemen sonra bedeninden alınacak DNA örneklerinin, gerçek bir klon olduğunun kanıtlanması için bağımsız bir uzmanca inceleneceğini ve sonuçların testten bir hafta sonra, (yeni yılın ilk haftasında) açıklanabileceğini belirtti. Araştırmacı, bir süre önce klonlanan beş embriyonun anne adaylarına nakledildiğini, hamileliklerin normal seyrettiğini ve ilk klonun doğumunun yakın olduğunu açıklamıştı.


Brigitte Boisselier

İtalyan embriyolog Severino Antinori de, tepkilere aldırmaksızın kendisinin de insan klonlama konusunda kararlı olduğunu ve klon bir embriyonun nakledildiği bir annenin doğumunu 2003 yılının ilk aylarında yapacağını açıklamıştı. ABD'nin Kentucky Üniversitesi'nde üreme tıbbı profesörü olan Yunan asıllı araştırmacı Panayotis Zavos da 2001 yılında insan klonlama konusunda kararlı olduğunu açıklamış, ancak kısa süre önce, henüz bir klon embriyo geliştiremediğini belirtmişti.



İnsan klonlama konusundaki tartışmalı yarışta ipi önce göğüslediğini iddia eden Dr. Boisselier'in üyesi bulunduğu Raelian Tarikatı'nın kurucusu ve lideri Claude Vorilhon, 2001 yılında yaptığı bir açıklamada tarikatın uzun dönemli hedefinin sonsuz yaşam olduğunu açıklamıştı. Vorilhon'a göre bir bebeğin klonlanması bu yolda yalnızca ilk adım. Tarikatın daha sonraki hedefleri, yetişkin bir insanı klonlamak ve "asıl insanın" beynini, kopyasına nakletmek.

Bir klon yaratmak için araştırmacılar önce bir yumurtayı alıp tüm genetik malzemesini boşaltıyorlar. Daha sonra, klonlanacak bireyin vücudundan alınan herhangi bir hücrenin çekirdeği alınarak yumurtanın içine yerleştiriliyor. Daha sonra çekirdek aşılanmış hücre elektrik şokuyla ya da kimyasal yolla uyarılarak bölünme sürecine girmesi yani embriyo haline gelmesi sağlanıyor. Embriyo da bir kadının rahmine yerleştirilerek hamilelik sürecinin sonu bekleniyor.

İlk kez ünlü kuzu Dolly ile memelilerde gerçekleştirilen klonlama, daha sonra koyun, inek, keçi, fare, domuz ve şempanzelerin klonlanmasıyla da sürdürülmüş, ancak yaşanan sorunlar nedeniyle bilim adamları ve klonlama uzmanları insan klonlama girişimlerine sürekli karşı çıkmışlardı.

Aralarında Dolly'yi klonlayan İskoç genetikçi Ian Wilmut'un da bulunduğu uzmanların insan deneylerine karşı çıkmalarının temel nedeni, klonlanan embriyolardan ancak çok küçük bir bölümünün yaşamı devam ettirebilmesi (Dolly, 300'e yakın başarısız deneyden sonra dünyaya geldi), yaşayan klonların aşırı şişman olmaları ve annenin hayatını tehlikeye atmaları, ayrıca solunum ve dolanım sistemi bozuklukları taşımaları.

Önemli bir sakınca da, klonların doğduklarında, klonlandıkları kimsenin biyolojik yaşında olmaları. Çünkü canlılar yaşlandıkça, genetik şifrelerini taşıyan kromozomların uçlarındaki "telomer" denen ve bükülmüş ipliğe benzeyen uzantılar da kısalıyor. Bu durumda eğer gerçekten bir klonsa, Havva da biyolojik yaşamına, annesinin kısalmış kromozomlarıyla, yani annesinin biyolojik yaşıyla başlayacak! Normal ömrü, annesinden hayli kısa olacak.

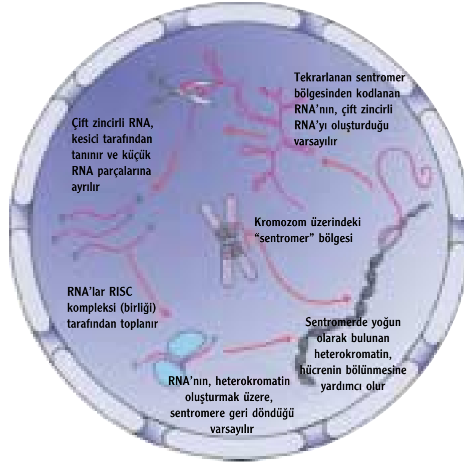
Haber Ajansları, 27 Aralık 2002



Geride bıraktığımız yıl, bilim ve teknoloji alanında önemli ilerlemelere tanıklık etti. Science dergisi editörlerince yapılan seçimde genetik alanında sağlanan ilerlemelerin yine yıla damgasını vurduğu görüldü:

Küçük RNA'lar

Science editörleri, derginin geleneğine uyarak en önemli ilk iki keşfin dışında ilk ona giren buluş ya da ilerlemeler arasında bir sıralama yapmıyorlar. "Küçük RNA'lar" diye adlandırılan ve genlerin davranışını büyük ölçüde kontrol ettikleri anlaşılan moleküllerin keşfiyse, tartışmasız birinci sıraya oturtuldu.

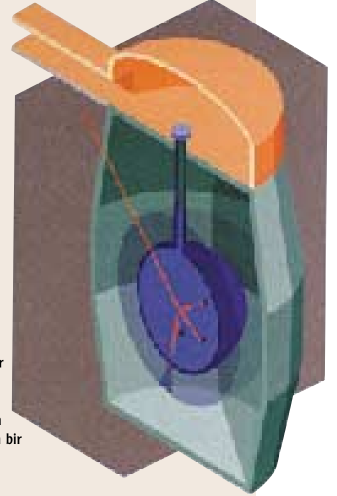


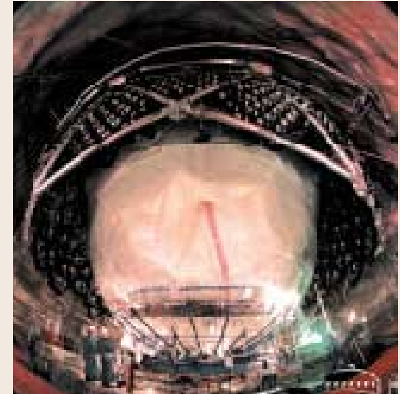
RNA, uzun yıllar yalnızca DNA'nın emirleri doğrultusunda proteinleri yapılandıran bir molekül olarak sahnenin gerisinde, gölgede bir varlık olarak düşünülüyordu. Bu yıl küçük RNA'ların işlevleriyle ilgili olarak derlenen yeni bilgilerse, bu molekülün hücrenin genetik işleyişiyle ilgili pek çok sürece komuta ettiğini ortaya koydu ve resmi büyük ölçüde değiştirdi. Bu resme bakarak biyologlar, hücre ve evrimi hakkındaki düşüncelerini yeniden gözden geçiriyorlar ve kanser gibi, genomdaki hatalardan kaynaklanan hastalıkların tedavisi için yeni ipuçları arıyorlar. Son araştırmalar, küçük RNA'ların çeşitli genleri faal hale getirip, devre dışı bırakan mekanizmayı yönettiklerini, hatta DNA'nın istenmeyen bölümlerini budadıklarını ortaya koydu. Küçük RNA'ların işlevleri konusundaki en çarpıcı bulguysa, bunların hücre bölünmesi sırasında yönetimi ele alarak kromozomlardaki malzemeleri doğru yerlere taşıyıp yapılandırdıklarının anlaşılması.

Nötrinoların Maskesi Düşürüldü

Geçtiğimiz yılın en önemli keşiflerinden biri de, maddeyle çok az etkileşen gizemli parçacıklar olan nötrinoların, çeşni değiştirdikleri yolundaki kuşkuların kesin olarak doğrulanması oldu. Kanada'daki Sudbury Nötrino Gözlemevi'nde yapılan deney sonunda kesinleşen bu "kılık değiştirme", nötrinoların küçük bir kütleleri olduğunu kanıtladığı gibi, Güneş'ten gelen elektron nötrinolarının (dünyanın her santimetre karesinden saniyede 60 milyar nötrino geçiyor) olması gereken sayıdan çok eksik olmasını da açıkladı. Daha sonra Japon araştırmacılarca gerçekleştirilen bazı deneylerde, bu kılık değiştirmenin hangi şartlarda gerçekleştirdiği bilmecesini kısmen aydınlattı.

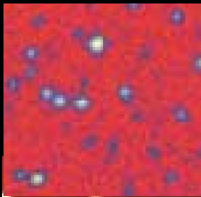
Sudbury Nötrino Gözlemevi, elektron nötrinolarını nasıl yakalıyor?

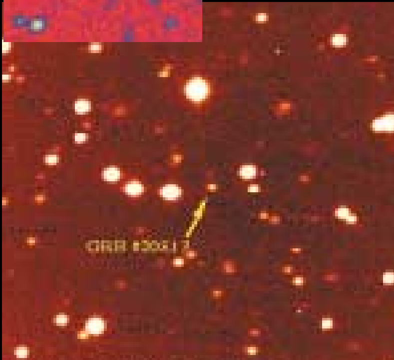




Türkiye'de Gama Işın Patlaması İzi Belirlendi

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG), evrende meydana gelen en şiddetli olaylardan olan bir Gama ışın patlamasının (GIP) optik karşılığını görüntüleyerek bu patlamaların gizlerinin aydınlatılması için sürdürülen uluslararası çalışmalara aktif katkıda bulundu. 13 Ağustos'ta TUG'a Yüksek Enerjili Geçici Olaylar Araştırıcısı (HETE) uydusundan gözlenen bir gama ışını patlaması haberi ve patlamanın gökyüzündeki konumu bildirildi. Aynı gece TUG'da 1,5 m çaplı teleskopla (RTT150) o bölgenin fotoğrafı çekildi. Derin gökyüzü fotoğraflarında daha önce "boş" görülen yerde, kırmızı dalga boylarında, çıplak gözle görülen en sönük yıldızdan bir milyon kere daha sönük optik karşılık bulundu. Bulgu, elektronik posta ile bütün bilim merkezlerine duyuruldu. Kaynak, 14 Ağustos gecesi gözlendiğinde parlaklığının daha zayıf, yani patlama sonrasında hızla sönmekte olduğu görüldü.







Genom Diziliminin Somut Sonuçları

Çeşitli organizmaların genlerinin (genom) dizilimlerinin belirlenmesi çalışmaları tüm hızıyla sürerken, 2002 yılında küresel ölçüde hızlı ve somut potansiyel sonuçları olabilecek ilk dizilimler açıklandı. Pirincin genomunun açıklanması, bu yaşamsal ürünün besleme değeri ve hasadının yükseltilmesi yolunu açarken, sıtma paraziti *Plasmodium falciparum* ve taşıyıcı sivrisinek *Anopheles gambiae*'nin genom diziliminin belirlenmesi, her yıl milyonlarca can alan bu ölümcül hastalığa karşı aşı ve tedavi yolları geliştirilmesi umudunu doğurdu.



Biyoterörizme Önlem

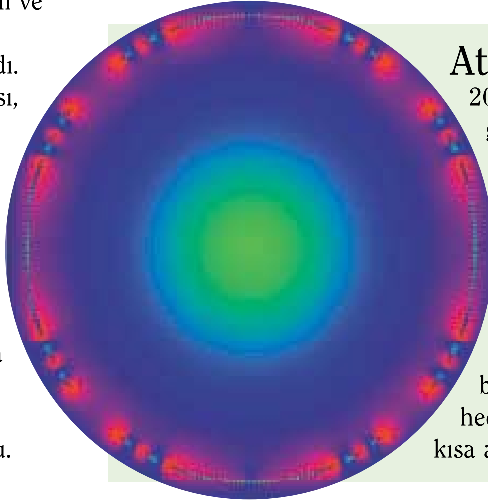
Amerikan Bilim Geliştirme Derneği'nce yayınlanan Science dergisi, ABD'de bir numaralı gündem konusu olan terörizm, özellikle de biyoterörizm tehdidine karşı önerilen, ancak daha sonra siyasi tartışmalar ya da fon yetersizliği nedeniyle gerçekleştirilemeyen teknolojileri de 2002 yılının önemli ilerlemeleri arasında sıralıyor.

Gözlerimizdeki Saat

Yılın sonlarına doğru biliminsanları, gözlerimizin (ve öteki memelilerin gözlerinin) derinliklerinde ışığa duyarlı yeni bir hücre türü keşfettiler. Beynin özel bir bölgesine bağlanan hücreler, buradan kontrol edilen ve "biyolojik saat" ya da "beden saati" denen etkinlik ve uyku ritmimizi ye-



niden ayarlayabiliyor. Bilimadamları, bu hücreler konusunda derlenecek yeni bilgilerle "jetlag" ya da "kış depresyonu" gibi "ayar bozukluklarının" giderilebileceği görüşündeler.



Atom İçinden Canlı Yayın

2002 yılının teknoloji alanında en kayda değer gelişmelerinden biri de, bir atom çekirdeği çevresinde dönen elektron bulutunun gözlenmesi ve bunun fotoğrafının çekilmesiydi. Bu, aslında iki farklı alanda ilerlemeyi gerekli kılan bir olay. Bazı biliminsanları görüntüleme araçları için attosaniye (saniyenin milyar kere milyarda biri) ölçeğinde örtücü hızları geliştirirken, başka araştırmacılar da aynı süre içinde hedefe (atoma çarpıp geri gelen son derece kısa atımlı lazerler geliştirdiler.



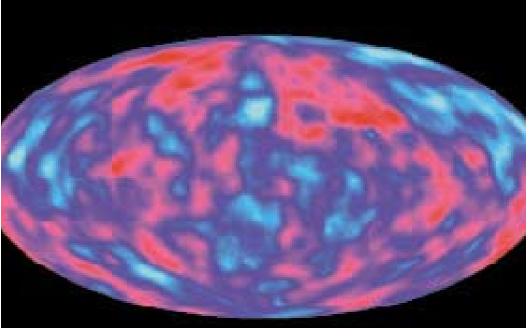
Uzaya Daha Net Bakmak

Geceleri gözümüzü diktiğimiz yıldızın titreşip durması, çoğumuz için sorun edilmeyecek, hatta hoşa giden bir olgu gibi gelse de, bu durum gökbilimcilerin kabusu. Daha doğrusu geçen yıla kadar öyleydi. Bu titreşimler, atmosferdeki moleküllerin hareketi nedeniyle oluşuyor ve yeryüzündeki teleskoplarla sağlanan görüntülerin istenen netlikte olmasını engelliyor. 2002 yılında geliştirilen bir yöntemle bu sorunun önüne geçildi. Yöntem, ince teleskop aynalarının bilgisayarlar aracılığıyla yüzlerce kez büküp düzelterek hava moleküllerinin etkilerini gidermek. Bu "düzeltici optik" düzeneği ile donatılan dev Keck teleskopları, gökadfamız Samanyolu'nun merkezinde süperdev bir karadeliğin bulunduğunu doğrulayan kanıtlar elde etti.

En Eski Atamız



Geçtiğimiz yılın önemli keşiflerinden biri de, şimdiye kadar bulunan en eski hominid kafasından en az 3 milyon yıl daha yaşlı bir hominid kafatasının bulunmasıydı. Batı Afrika'da Çad topraklarında bulunan fosil kafatası, 6-7 milyon yıl önce yaşamış olan bir primata ait. Sahibinin, insan ve şempanze soylarının birbirinden ayrılmasından sonraki ilk hominidlerden biri olduğu düşünülüyor, ancak bu konuda oluşturulmuş kesin bir görüş henüz yok.

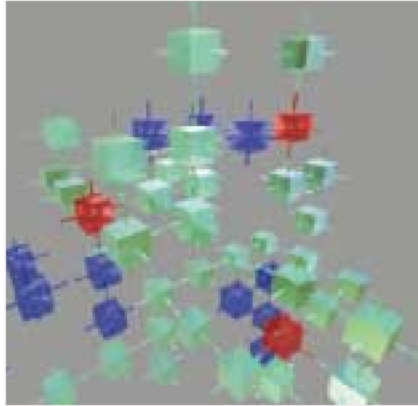


Evrenin Bebeklik Resmi

Geçtiğimiz yıl yeryüzünden yeni araçlarla yapılan gözlemler, evren yalnızca 300-400 000 yaşındayken uzaya saçılan ve bugün tüm boşluğu dolduran, Kozmik Mikrodalga Fon Işınımı diye adlandırdığımız fosil ışınım içinde sıcaklık farklarını çok daha duyarlı biçimde belirledi. Ortaya çıkan resim, evrenin Büyük Patlama'dan hemen sonra çok hızlı ve çok kısa cereyan eden bir şişme süreci geçirdiğini, kritik hızla genişleyen düz bir geometriye sahip olduğunu, tanınmayan "karanlık madde"nin, bildiğimiz maddenin dört katı olduğunu ve evrenin enerji yoğunluğunun çok büyük bir kısmının, kütleçekimin tersi, itici bir özellik taşıyan bir "karanlık enerji"den oluştuğunu ortaya koydu.

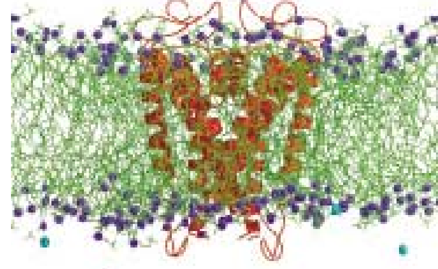
Üç Boyutlu Hücreler

Bir hücrenin üç boyutlu görüntüsünün alınmasını sağlayan bir teknolojinin geliştirilmesi, hücre içindeki organellerin yaşamsal işlevlerini nasıl yerine getirdiklerinin daha iyi anlaşılmasına olanak verdi. 'Cryoelektron Tomografisi" denen teknik, tıpta kullanılan CT taramasına benziyor.



Dondurulmuş bir hücre zarını geçen elektronlar, kesitler halinde aldığı görüntüleri birleştirerek hücrenin üç boyutlu görüntüsünü oluşturuyor.

Duyulardan Sürprizler



Biyologlar, baharatlı yemeklerin ağzımızı neden yaktığı, nane şekerinin neden bir serinleme hissi verdiğini açıklayan yeni duyu mekanizmaları keşfettiler. Bazı hücrelerin yüzeylerinde hem kimyasal 'tat'lara, hem de sıcaklığa tepki veren özel proteinlerin varlığını belirlediler. Ayrıca deri hücrelerinde de ısıyı duyan bir kanalcığın keşfi, sıcaklığın sinirden önce deri hücresince duyulduğunu ortaya koydu.

Halının Altına Süpürülenler

Science dergisi editörleri, geçen yıl içinde cereyan eden ve hatırlamak istemedikleri olaylar olarak da yüksek ısıda süperiletkenlik konusunda hızla şişen balonun birden patlamasını gösteriyorlar. Science Dergisi, Bell Laboratuvarları'ndan Hendrik Schön ve Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'ndan Victor Ninov'un yayımlanmış makalelerini geri çekmiş ve





okurlarından özür dilemişti. Nedeni, Schön'ün nanotüpler aracılığıyla yüksek ısıda süper iletkenlik konusunda araştırma dünyasında depremler yaratan deneyleriyle, Ninov'un 116. ve 118. elementleri 'oluşturduğu' deneylere hile karıştırmış olduklarının belirlenmesi.

2003'ten Beklenenler

Science editörleri ayrıca başında bulunduğumuz yıl içinde olağanüstü gelişmeler bekledikleri altı alanı da belirlemiş bulunuyorlar. Bunlar, gezegenimizde iklim değişikliğini yakından ilgilendiren Arktik Okyanusu ve Antarktika çevresindeki buz örtülerinin hareketi, Güneş ışınımındaki değişimler ve iklim değişikliği, bilime ayrılan bütçelerin büyüklüğü, insan ve öteki canlıların gen haritalarıyla ilgili yeni gelişmelerin ortaya çıkabileceği genomik alanı ve nihayet antihidrojen deneyleri.





Teknoloji

Moleküler Işık Kaynakları

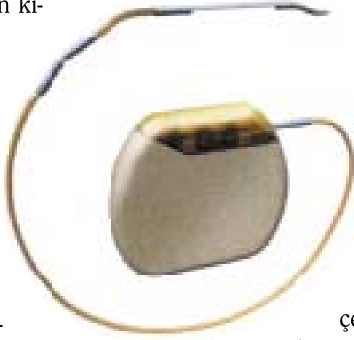
Cep fenerlerini, hatta en yeni japon harikası kalem fenerleri unutun! Dünyanın en küçük ışık kaynaklarını artık mikroskop altında görebileceksiniz. Çünkü,



Georgia Teknoloji Enstitüsü (ABD) araştırmacıları, gümüş oksit moleküllerini etkinleştirerek ışık fotonları yaymalarını sağladılar. Proje yöneticisi Robert Dickson'a göre bunlar, tek bir molekülce yayılan ışığın ilk örnekleri. Ekip, nanoışıkların bilgisayar endüstrisinde daha küçük ve daha hızlı çip üretimi için litografi teknolojisinde yaygın kullanım bulacağından umutlu.

Popular Mechanics, Kasım 2002

Oburluğa Elektronik Çare



Ülkelerinde 40 milyon kişinin şişmanlık sınırının üzerinde bulunduğunu ve her yıl 70 000 kişinin aşırı yeme alışkanlığından kurtulmak için midelerini bypass edecek ya da "mühürletecek" sancılı ameliyatlar geçirmek zorunda olduğunu göz önünde tutan Amerikalı araştırmacılar, alternatif zayıflatma yöntemleri geliştirme peşlindeler. Bunlardan bir tanesi hayli umut verici ve insan deneyleri olumlu sonuçlanırsa, ucuz, zahmetsiz ve garantili bir zayıflama gündemde. Transneuronix firmasınca geliştirilen zayıflama aygıtı, kalbin ritmini düzende tutmak için göğse takılan "pacemaker" cihazlarına benziyor: Elektrik atmaları veren uzun ve esnek bir kablosu ve cep saati büyüklüğünde bir pil kabından ibaret. Doktorlar, ayakta yapılabilecek basit bir ameliyatla, göbekten ufak bir delikle karına girerek (laporoskopi) kablonun ucunu mideyi çevreleyen kaslara bağlıyorlar ve pil kabını da karın derisi altına yerleştiriyorlar. Araç iki hafta sonra faaliyete geçirildiğinde hastanın midesine yüksek frekanslı atmalar gönderiyor ve kasılan mide doygunluk duygusu sağlıyor. Aracın kullanımına izin verilmiş olduğu Avrupa'da, cihazın yerleştirildiği hastalarda önemli kilo kayıpları gözlenmiş.

Technology Review, Kasım 2002

Sizden Elektriklendim!

DuPont firmasının araştırmacılarınca geliştirilen, iletken ve elastik bir iplik, çok çeşitli elektronik cihazların, kesme-biçme gerektirmeksizin giysilerinize monte edilmesini sağlayacak. Dokumaya elverişli iplikte her fiberin ortasında, DuPont patenti taşıyan ve çok güçlü bir polimer olan Kevlar bulunuyor. Bu gümüş ya da nikel gibi çok ince bir iletken malzemeyle kaplanıyor. Bu fiberlerden oluşan kümeler, daha sonra yıkanma sırasında koruma sağlaması için bir başka polimer tabakayla kaplanıyor. Malzemenin benzerlerine üstünlüğü, yüksek iletkenliği, örgü ve nakışa elverecek bir esneklikle birleştiriyor olması. DuPont'un piyasaya çıkardığı iplik, bir Fin spor giyim üreticisince bir akıllı giysi üretiminde kullanılmış bile. Uç koşullarda görev ya da spor yapanlar için geliştirilen giysi üzerine, kalp atışlarını izleyen bir cihaz, vücut sıcaklığını sürekli ölçen bir termometre ve bir küresel yer bulma cihazı (GPS) "işlenmiş"!



Technology Review, Kasım 2002



Evrende Antimadde Avı

Amerikalı ve Japonların geçtiğimiz ay başlattıkları bir balon deneyi, evrenin önemli bir gizi konusunda önemli ipuçları verebilir. Balonla Taşınan Süperiletken Tayfölçer (Baloon-borne superconducting spectrometre - BESS) adlı araç, uzayda antihelyum çekirdekleri arayacak. İlk kez 1193 yılında gerçekleştirilen ve daha sonra birkaç kez tekrarlanan deney, antihelyumun uzayda varlığı konusunda bazı ipuçları sağlamasına karşın, bu madde şimdiye kadar doğrudan gözlenememişti. Yeni deneyde, iki ton ağırlığındaki BESS balonla yeryüzünden 37 kilometre yukarıya çıkartılacak. Deneyin başarılı olması halinde, evrende Büyük Patlama kuramınca öngörülen antimadde gökadalarının varlığı da kanıtlanmış olacak.

Popular Mechanics, Kasım 2003

Değerli Plastikler



Madeni paralardan sonra banknotlar da hafifleyecek gibi görünüyor. Paha da olmasa bile en azından yükte! Dünyanın çeşitli ülkelerindeki merkez bankaları, Avustralya'nın başarılı deneyini tekrarlayıp kağıt yerine plastik banknotlar basmayı planlıyorlar. Plastiğe geçişte ikinci sıraya Kanada'nın aday olduğu anlaşılıyor. Avustralya'nın plastiğe geçişinin amacı, para birimini (Avustralya doları) kalpazanlara karşı korumak. Bu açıdan plastiğin kağıda üstünlüğü, üzerinde şeffaf bölgelerin bulunabilmesi. Bu bölgelerin sahte banknotlar üzerine konamadığı bildiriliyor. Yeni banknotların bir üstünlüğü de kağıda göre çok daha dayanıklı ve uzun ömürlü olması.

Popular Mechanics, Kasım 2002

Genetik

Fareler ve İnsanlar

Sınıf arkadaşlarımız farelerle aramızda uzun süredir farkında olduğumuz yakınlık, kimimizin hoşuna gitmeyebilir. Ama farelerin bu durumdan daha da hoşnutsuz olduğu kesin. İnsan için ilaç ve tedavi geliştirilmesi için her yıl milyonlarca farenin katledilmesi, bunun için herhalde yeterli neden. Ancak, hayvan hakları savunucularının yoğunlaşan eylemlerine karşın, fareler için son haberler pek de parlak değil. Nedeni, 5 Aralık tarihli Nature dergisinde yayımlanan fare gen haritasının, bu küçük ve çok çabuk üreyen memelinin insanlara olan yakınlığını daha da sağlam biçimde belgelemesi. Ortaya çıkan sonuçlar, insanlarla farelerin yaklaşık sayıda gene sahip olduklarını gösteriyor (30 000 kadar). Daha da önemlisi bu genlerin %80'inin aynı olması. Ancak, insan genomu 3 milyar baz çiftinden oluşurken, fare genomu 2.5 milyar baz çiftinde kalıyor. Yine de insan ve fare genlerinin işlev dağılımları biraz farklı. Örneğin, farelerde üreme, bağışıklık, ve koku almayla ilgili genlerin sayısı, insanlarınkinden çok daha fazla. Öyle olması da gerekiyor; çünkü bir erkek ve bir dişi fareden bir yıl içinde türeyen farelerin sayısı 1,2 milyonu buluyor.
Nature dergisinde fare gen haritasının yanısıra, fare genomu konusundaki bilgilerin sağladığı pratik yararlarla ilgili makaleler de yayımlandı. İnsan ve fare genomlarındaki benzerliklerden yararlanan araştırmacılar, genlerin beden içerisinde nerede aktifleştiklerini belirleme yolunda önemli mesafeler katettiler. Fare genomunu, en kısa insan kromozomu olan 21. kromozom üzerinde daha önce belirlenmiş genlerle karşılaştıran araştırmacılar, bu genlere uyan yaklaşık 160 fare genini, kodlama işleminin çeşitli evrelerinde belirlediler. Ayrıca bu genlerin, beyin, kalp, kas da dahil olmak üzere 11 ayrı çeşit doku üzerinde etkin olduğu ortaya çıktı.
Araştırmacılar ayrıca doğumdan hemen sonra beynin gelişmesini gözlemleyerek, fare genlerinin yarıya yakınının bu süreçte rol oynadığını belirlediler. Fare genleriyle insan genleri arasındaki benzerlik, insanların normal genlerinin işlevlerinin anlaşılmasına yardımcı olmakla kalmıyor. Bu bilginin, hastalık yapıcı genlerin de tanımlanmasında yardımcı olacağı düşünülüyor.
Fare genomuyla insanınkinin karşılaştırılması, "hurda DNA" diye tanımlanan ve insan baz diziliminin %90'dan fazlasını oluşturan gen-dışı dizilimlerin gizemli fonksiyonlarının anlaşılmasına da yardımcı oldu. Araştırmalar, örneğin gen-dışı bölgeleerdeki dizilimlerin, en azından farelerin tüy renklerinden sorumlu olabileceğini gösterdi. Bazı araştırmacılar, bu hurda DNA dizilimlerinin milyarlarca yıllık evrim süresince korunmuş olmasının, önemli bir işlev sahibi olduklarına, belki de, gen faaliyetlerini düzenlemede oynadıkları role işaret ettiği görüşündeler.

Nature, 5 Arlık 2002
Science, 6 Aralık 2002



Fare genomundaki hurda DNA'ların tek bir parçası bile, kürklerin değişik renk almalarına neden olabiliyor.

Fare Standartlaştırılabilir mi?

Genetik araştırmacıları ve ilaç firması yöneticileri, giderek kendilerini bu sorunun yanıtının olumsuz hatta anlamsız olabileceği düşüncesine alıştırmaya çalışıyorlar. Nedeni, aynı türe ait, aynı gün doğmuş ve aynı biçimde yetiştirilmesine özen gösterilmiş aynı gen eksiltimli deney fareleriyle, aynı deney koşullarında, aynı gün ve saatte, ama farklı laboratuvarlarda yapılan davranış testlerinde birbirinden çok farklı sonuçlar elde edilmesi.
Bu neden bu kadar önemli? Yanıtı, davranış testlerinin özellikle sinir bilimleriyle (nöroloji) ilgili tedavi ve ilaç geliştirilmesine yönelik deneylerle ilgili olması. Büyük ilaç firmaları, toplam 30 milyar doları bulan araştırma bütçelerinin büyük kısmını sinirbilim araştırmalarına harcıyorlar. Öteki memelilerde olduğu gibi farelerde de genlerin %30 – 40 merkezi sinir siteminin oluşum, gelişim ve yönetimiyle ilgili. Fare genom diziliminin açıklanması ve genlerimizin %80'inin farelerle ortak olduğunun anlaşılması üzerine araştırmacılar insanlara özgü merkezi sinir sistemi hastalıklarını taşıyan mutant (gen değişimli) fare türleri yetiştirmek için yarışıyorlar. Amaç, örneğin "şizofrenik" mutant farelerle normallerinin davranışlarını karşılaştırarak, şizofreniden sorumlu geni yalıtmak.
Gelgelelim, farelerin davranışlarında genlerin dışında hiç akla gelmedik faktörlerin de rol oynadığı ortaya çıkmış bulunuyor. Araştırmacılar, bunların farelerin içinde tutuldukları yaşam koşullarıyla ilgili olduğunu düşünüyorlar. Tek başlarına, uzun sürelerle dar bir kafeste tutulan farelerde ortaya çıkan gizli davranış bozuklukları, deney sonuçlarını etkileyebiliyor. Örneğin bazı farelerde sürekli kendi etrafında koşma, ya da bıyıklarını, yüzlerindeki tüylerini yolmak gibi "stereotip" davranış bozuklukları sergiliyorlar. Bunlar genellikle karanlıkta, fareler laboratuvar görevlilerinin gözlem yapmadığı zamanlarda ortaya çıktığından, araştırmacılar bunların farkına varamıyorlar ve sonuçta, deneylerde farklılıklar or-

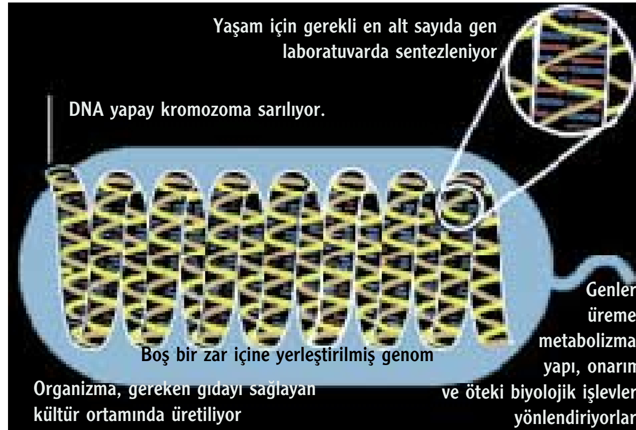
Yapay Yaşam Peşinde

Amerikalı ünlü genetik uzmanı Craig Venter, ABD hükümetinin finansal desteğiyle, yapay kromozom yaratma konusunda çalışmalara başladığını açıkladı. Araştırmacı, projesinin gerçekleşmesi için ABD Enerji Bakanlığı'nın 3 milyon dolar bağışta bulunduğunu da bildirdi. Venter, insan genom haritasını çıkartan iki araştırma grubundan birinin başkanlığını yapmıştı. Ancak, "ilgi çekici" genlerin patentini almak ya da insanın kalıtımsal şifresinden benzer ticari kazançlar edinme yolunda kendisine atfedilen planlar, etik tartışmalara konu olmuş; Venter, yöneticiliğini yaptığı Celera Genomics şirketinden ayrılmak zorunda kalmıştı.

Yapay kromozom, "tümüyle yapay bir genoma (gen topluluğuna) sahip, kendi kendini yeniden üretebilen bir organizma" yaratılması yolunda ilk adım olarak değerlendiriliyor. İşadamı-araştırmacı, bu hedefi gerçekleştirmek için, Biyolojik Enerji Alternatifleri Enstitüsü adıyla yeni oluşturduğu kurumunda, aralarında Nobel ödüllü bir biyologun da bulunduğu 25 kişilik bir çalışma ekibinin de faaliyete geçtiğini açıkladı. Venter'e göre çalışmanın amacı, çevredeki fazla karbon ya da zehirli atıkları temizlemek, ya da yakıt olarak kullanılmak üzere hidrojen üretmek gibisinden belirli görevleri etkin biçimde yapacak, tümüyle denetlenebilir bir organizma yaratmak.

Venter ve ekibi birkaç yıl önce de "minimal genom" adlı bir proje kapsamında, küçük bir organizmanın (*Mycoplasma genitalium*) genlerinden çoğunu çıkartarak yaşam için "olmazsa olmaz" genlerin hangileri olduğunu belirlemiş, yalnızca 300 genle organizmanın üremesini sürdürebildiğini göstermişti. Ancak, daha sonra insan gen haritasının çıkartılması için yarış başlayınca, proje rafa kaldırılmıştı. Ekip, şimdiki hedefi doğrultusunda minimal genom projesini bıraktığı yerden yeniden ele alack. Daha önce de mevcut bazı organizmaların, belirli koşullar altında belirli görevleri yerine getirmek üzere değişikliğe uğratılmış olduğunu hatırlatan Venter, "bizim amacımızsa, tümüyle işe göre biçimlendirilmiş bir organizma; belirli koşullar ortadan kalkınca 5 saniye içinde ölen organizmalar değil" diyor. Araştırmacı, temel ve nihai amacınsa, yaşamı desteklemek için gerekli olan genlerin kesin olarak tanımlanması olduğunu söylüyor. Projenin etik tartışmalara yol açacağı açık. Ancak, şimdi projenin yarattığı başlıca endişe, yaratılacak organizmanın laboratuvardan kaçarak doğal yaşama bulaşması ve daha da önemli olarak, biyolojik silahlar için malzeme oluşturması.

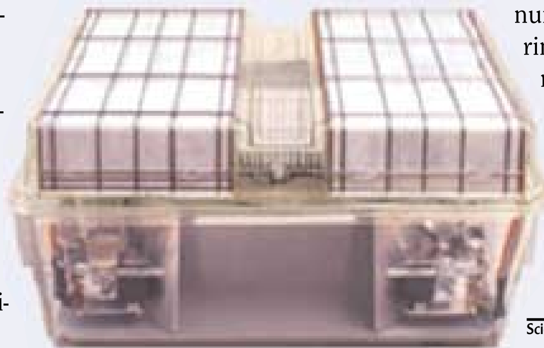




Science, 29 Kasım 2002-12-25

taya çıkıyor. araştırmacıların sayısı, davranış ve konuşma biçimlerin den de kolayca etkilendikleri, vurgulanıyor. Laboratuvarda üretilen farelerin bile sosyal hayvanlar olduklarına, ve tek başlarına 4 hafta geçirdikten sonra çok garip davranışlar sergileyebildiklerine işaret eden bazı araştırmacılar, fare davranışlarının sosyal bir ortamda gözlenmesinin daha doğru olacağı görüşündeler. Bu amaçla İsviçre'nin Zürih Üniversitesi'nden bir biyolog, içinde farelerin grup halinde yaşayabileceği ve tek bir farenin değil, tüm bireylerin hareketlerinin bilgisayar aracılığıyla izleneceği, yüksek teknolojili bir fare kafesi geliştirmiş.

Ancak bu tür düzenekler, ve sabırlı gözlemler, araştırmalar için giderek artan mutant fare talebiyle çelişiyor. Bugün yalnızca ABD'de laboratuvar deneylerinde kullanılmak üzere yılda 20 milyon mutant fare üretiliyor. Üstelik talep, yeni bir araştırma yöntemi nedeniyle onlarca kez katlanabilir. Yöntem, farelerde mutasyon yaratmak için gen eksiltimi yerine etilnitrozüre (ENU) adlı bir bileşim kullanmak. Bu, farelerin spermlerindeki DNA'nın mutasyona uğramasına yol açıyor. Bu yolla genetik araştırmacıları, tek bir genin değiştiği rastgele mutasyonlar taşıyan değişik fare koleksiyonları yaratmayı amaçlıyorlar. ENU ile yaratılan farelerin herbirini tek tek uzun testlere tabi tutmak pratikte olanaksız olduğu için araştırmacılar, bir otomasyonun gerekli olduğunda birleşiyorlar, ancak bunun nasıl olacağı konusunda henüz kimsenin bir fikri yok. Ayrıca, genlerindeki değişikliğin ne olduğu konusunun araştırıldığı ENU mutantı farelerin davranışlarını standart bir laboratuvar ortamında gözlemenin anlamsızlığını vurgulayan araştırmacılar, bir genin davranış üzerindeki etkisinin birçok değişik faktörün rol oynayacağı kompleks ortamlarda denenebileceği görüşündeler.



Science, 20 Aralık 2002

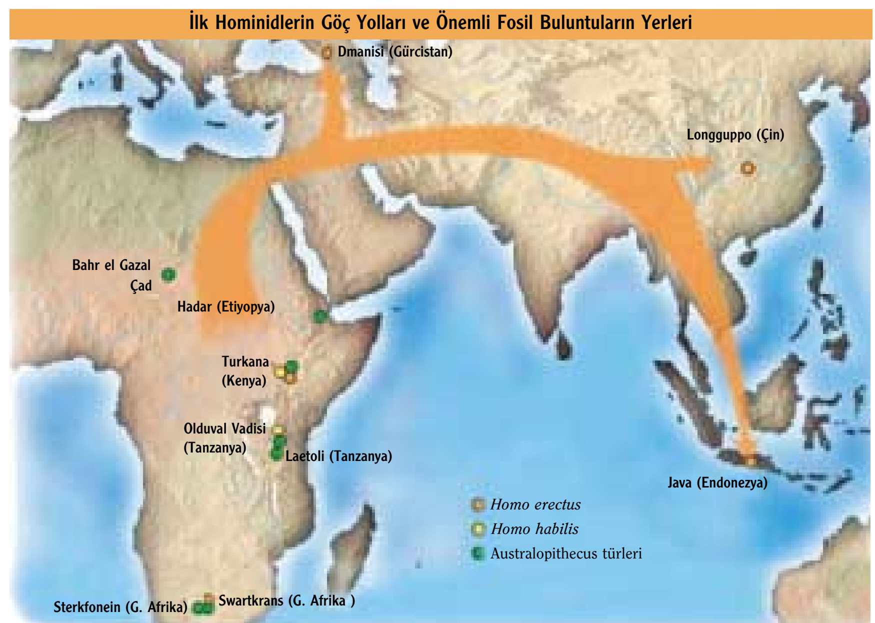


Genlerde Demografi Tarihi

Amerikalı, Fransız ve Rus araştırmacılardan kurulu bir ekibin beş coğrafi bölgeden (Afrika, Avrasya, Doğu Asya, Okyanusya ve Amerika) 52 insan topluluğundan 1.056 kişinin genleri üzerinde yaptığı bir inceleme, yalnızca insanların genlerinin sanılanın da ötesinde benzeştiğini ortaya koymakla kalmadı, insanın ilk atalarının Afrika'dan çıkıp dünyaya nasıl yayıldığını açıklayan antropolojik bilgileri de doğruladı. Değişik topluluklardan alınan örneklerde arda toplumlardaki kuşaktan kuşağa aktarılan, ama gen oluşturmayan, mikrouydu" denen DNA bölgelerini inceleyen araştırmacılar, genetik özelliklerin ancak çok küçük bir bölümünün, yalnızca belirli bir topluluğa özgü olduğu sonucunu çıkardılar. Bu da değişik ırklardan insanlar arsındaki genlerin %99.9'unun aynı olduğu yolunda daha önce elde edilen bulguları doğruluyor. Araştırmanın ortaya koyduğu bir başka gerçek de oldukça şaşırtıcı. İnsan genleri arasında %0.1 oranındaki farklılığın coğrafi olarak birbirinden uzak toplumlarda en belirgin olması bek lenirken, sonuç bunun tam tersi. Genlerdeki değişikliklerin %94'ü, aynı ya da yakın bölgelerde yaşayan insanlar arasında görülüyor. Taşıdıkları genlere göre soyağaçlarının belirlenmesi en zor olan populasyonsa, araştırmaya göre Avrasyalılar. Araştırmacılar, bunda son birkaç bin yıl içinde Doğu Asya'dan, Avrupa'ya kadar uzanan bölgede meydana gelen büyük göçler, fetihler ve ticaret nedeniyle insan topluluklarının olağanüstü ölçüde karışmasının rol oynadığını düşünüyorlar. Kendi orijinal genlerini neredeyse tümüyle koruyan bir topluluksa, bin yıllar boyu İberya yarımadasıyla bugünkü Fransa arasındaki küçük bir bölgede neredeyse yalıtılmış bir yaşam süren Bask halkı.

Science20 Aralık 2002

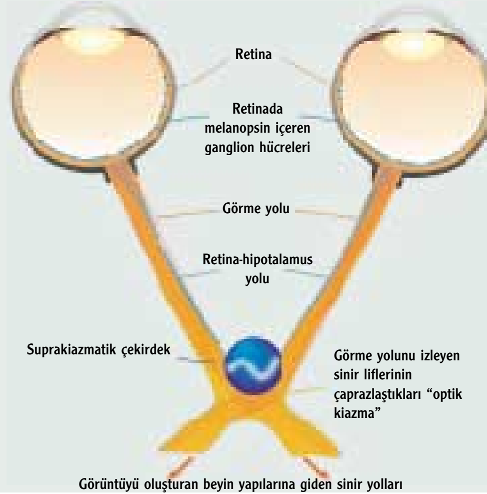
İlk Hominidlerin Göç Yolları ve Önemli Fosil Buluntuların Yerleri

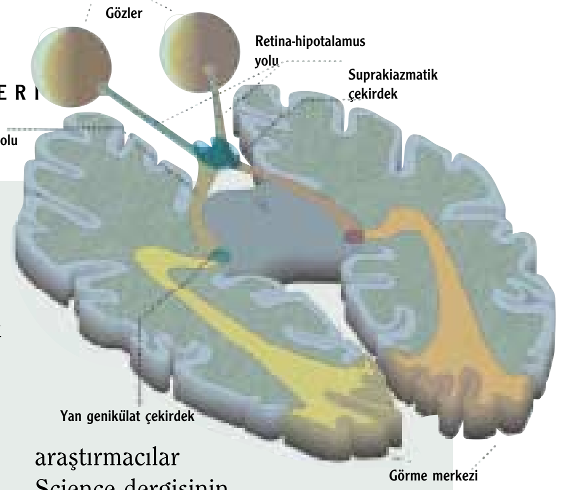


Biyoloji

Beynimizdeki Saati Nasıl Kuruyoruz?

İçimizde biyolojik bir saat olduğunun farkındayız. Günün belli saatlerinde uykumuz geliyor, belli saatlerde daha hareketli oluyoruz, acıkıyoruz vb. Bunun ışık ve karanlık döngüsüyle de bağlantılı olduğunu fark etmişizdir. Işığı algılayanın da gözlerimiz olduğunu bildiğimize göre çoğumuz beynimizdeki saatin kurma kolunun gözlerimiz olduğu sonucuna kendiliğinden varmıştır. Sonuç doğru; ama mekanizması ne? Bilemediyseniz, fazla üzülmeyin; bilimadamları da şimdiye kadar bu bilmeceyi çözememişlerdi. Bir cisimden yansıyan ışık ışınlarının gözün arkasındaki retina tabakası üzerinde bulunan koni ve çubuk biçimli hücrelerce algılanıp göz sinirine iletildiğini, bu sinir aracılığıyla da beyin kabuğunun arkasındaki görme korteksine ulaşıp burada görüntüye çevrildiğini biyoloji derslerimizden biliyoruz. Ancak, araştırmacılar gözlerinde koni ya da çubuk hücre bulunmayan bazı hayvanların biyolojik saatlerinin de aydınlık-karanlık döngüsüne ayarlı olduğunu gözlemlediler. Bu durumda, gözlerin gerisinde başka ışık algılayıcılarının da bulunduğu sonucuna varıldı. Araştırmacılar daha sonra bazı kurbağaların sırtlarında ışığa duyarlı olan melanopsin adlı bir protein belirlediler. Bu ipucundan yola çıkarak aynı proteinlerin retinada bulunup bulunmadığını araştırdılar ve gerçekten de kurbağa ve farelerin retinalarında bu proteinin varlığını belirlediler. Ancak iş, bu proteinlerin edindikleri bilgiyi (aydınlık ya da karanlık) beyne nasıl ilettiklerinde düğümleniyordu. Sonunda

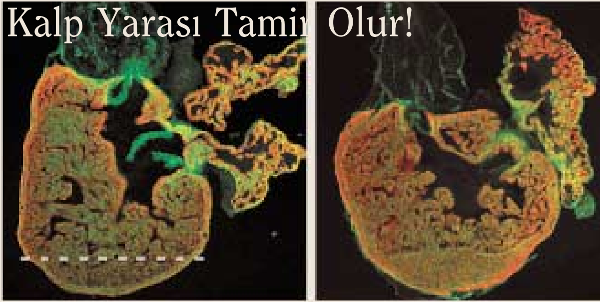




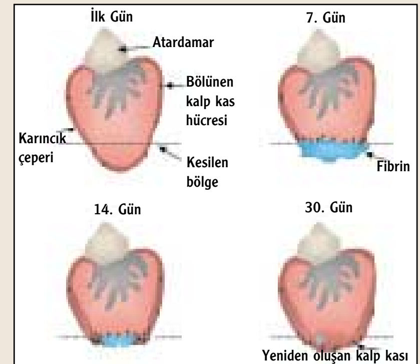
araştırmacılar Science dergisinin 13 Aralık 2002 sayısında yayımlanan makalelerinde, bu proteinlerin algıladıkları ışığı optik sinir yoluyla görme merkezine değil, doğrudan bağlantılarla biyolojik (Sirkadiyan) saatin bulunduğu beyin bölgesine (Hipotalamus'taki suprakiazmadik çekirdekler) ilettiklerini açıkladılar. Araştırmacılar, öngörülerini sınamak için melanopsin kodlayan genleri çıkartılmış farelerle yaptıkları deneylerde, bunların ışık şiddetini algılama yeteneklerinin %40 oranında azaldığını saptamışlar. Ancak farelerin ışık şiddetini algılama yetilerini azalmış da olsa koruduklarını gözleyen araştırmacılar, melanopsin'in bu süreçte önemli bir rol oynamakla birlikte tek aktör olmadığı, biyolojik saatin kurulmasında henüz bilinmeyen başka birkaç proteinin de rol aldığı sonucuna varmışlar.

Science, 13 Aralık 2002

Kalp Yarası Tamir Olur!



Bir kertenkelenin yakalandığında kuyruğunu avcıya hediye ettiğini, avcı titreyen kuyruğa şaşkın şaşkın bakarken de hayvanın paçayı kurtarıp kaçtığını çoğumuz görmüşüzdür. Daha sonra kopan kuyruğun yeniden çıktığını da görmüş ya da okumuşuzdur. Bu yeniden organ geliştirme (rejenerasyon) yeteneği, yalnızca kertenkelelere özgü değil. Daha çok ya da daha az ölçeklerde başka canlılarda da görülebiliyor. Örneğin bazı solucanların kopan küçük bir parçası, tümüyle yeni bir solucan haline gelebiliyor. İnsanlarda da karaciğer hücreleri (hepatositler) tahrip olmuş karaciğer dokusunu yeniden üretebiliyorlar. Ancak, genetik araştırmalarının yeni gözdeleri olan küçük zebra balıklarının yetenekleri, ötekileri geride bırakır görünüyor. ABD'deki Harvard Tıp Fakültesi'nden araştırmacılar, bu balıkların önemli ölçüde hasar görmüş kalplerini de tamir edebildiklerini açıkladılar. Araştırmacılar, zebra balıklarından bazılarının kalplerinin %20'sini (karıncık bölgesinden) kesip suya bırakmışlar. Hayvanların bir hafta içinde normal biçimde yüzmeye başladıkları, 6 ay içinde de kalplerinin neredeyse tümüyle tamir edilmiş olduğunu gözlemlemişler. Üstelik tamir süreci, sağlam hücrelerinin hacimsel olarak genişleyip yarayı kapatması biçiminde gerçekleşmiyor. Hasarlı kalp, tümüyle yeni



üretilen kalp hücreleriyle kapatılıyor. Araştırmacılar, yeni hücrelerin, normalde yaralanmadan sonra oluşan ve doku jenerasyonunu baskılayan fibrin bariyerini aşarak yarayı tamir ettiğini de gözlemlemişler.
Harvard ekibi, bu sürecin tümüyle anlaşılmasının, insan kalp hasarlarının tedavisi için de umut ışığı yakacağı görüşünde.

Science, 7 Aralık 2002



Dünya Dışı Yaşam

Hepimiz günbatımını severiz. Ufka yaklaşırken Güneş parlak beyaz bir disk halindedir; batarken de giderek turuncuya ve kızıla dönüşür. Gökyüzü önce koyu mavi, sonra mor bir renk alır; önce bir iki gezegen görürüz; göğün tümüyle kararmasıyla da değişik renkte küçük noktacıklar halinde binden fazla yıldız belirir. Kanıksadığımız bu manzara, aslında çok özel koşulların bir ürünü. Gördüğümüz, yıldızımızın özellikleri, bizden uzaklığı, gezegenimizin kendi ekseni çevresinde dönüşü Samanyolu'nun neresinde bulunduğumuz gibi özelliklerle çok yakından ilgili. Günbatımı manzaraları, değişen bu parametrelere bağlı olarak büyük farklar gösterebilir. İşte üç örnek:

Yeni gezegenimiz, Dünya benzeri kayaç bir gezegen, yıldızımız da Güneş benzeri bir yıldız. Yerimizse, alıştığımız yere hiç benzemiyor. Avcı (Orion) Takımyıldızında, avcının kemerinden sarkan kılıcın ortalarında hafif puslu bir ışık kaynağı gibi gördüğümüz Orion Bulutsusu'ndayız. Daha doğrusu bulutsunun 1 ışıkyılı uzağında olalım; çünkü bulutsunun içi, yaşam için çok uygun bir yer değil. Samanyolu'ndaki en hareketli yıldız oluşum bölgelerinden biri. İçinde ortaya çıkan genç ve parlak yıldızlardan yayılan şiddetli ışınım, yakınlarda oluşum halindeki yıldızların çevresinde bulunabilecek gaz ve toz bulutlarını dağıttığı için gezegen oluşumu güç. Bizimki gibi bir gezegenin bir biçimde oluşabildiğini varsaysak bile, bu genç kümede en azından bizim bildiğimiz türden bir yaşamın ortaya çıkması olanaksız gibi. Nedeni, bizler gibi akıllı varlıkların, ancak milyarlarca yıl süren bir evrim sonucu ortaya çıkmaları.

Peki bulutsunun içinde değilde yakınında tutunabilmiş uzaylılar nasıl bir gökyüzü seyredecekler? Bulutsuyu oluşturan dev moleküler gaz (ve toz) bulutunun küçük parçaları her yerde çökerek, gruplar halinde yıldızlar oluşturuyor. Bu genç ve sıcak yıldızlar çevreye şiddetli morötesi ışınlar saçıyorlar. Yüksek enerjideki morötesi fotonlar, bulutsu içindeki molekülleri parçalıyor ve içi iyonlaşmış atomlarla dolu, giderek genişleyen baloncuklar oluşuyor. Isınan ve saniyede 200 km hızla yayılan gaz ve toz, şok dalgaları oluşturarak bulutsu içindeki maddeyi daha da sıkıştırıp ısıtıyor. Genişleyen balonlar bulutsunun kenarındaysa, moleküler gaz bulutunun kenarını parçalıyor ve içindeki yıldızlar görünür hale geliyor. Genç yıldız kümelerinin şiddetli ışınımı da, normalde soğuk ve karanlık olması gereken bulutu aydınlatıyor. Tıpkı bir ateşin, mağara duvarını aydınlatması gibi. Bu durumda, bulutsunun bir ışık yılı yakınındaki yıldızın gezegenindeki canlıların göreceği gökyüzü manzarası şu: Gezegenin kendi yıldızı da bizim Güneşimize benzediğinden, günbatımına kadar manzara bizimkinden çok da farklı değil. Ufka iyice yaklaşıncaya kadar parlak beyaz bir diski sonra artan bir kızıllık ve ufkun altına inen kıpkırmızı bir güneş. Göğün rengi maviden mora dönüşüyor ve birden olağanüsütü parlaklıkta dört yıldız ortaya çıkıyor. Bunlar, Avcı Bulutsusu'nun merkezindeki, Trapezyum diye tanınan genç ve büyük dörtlü. En parlakları gündüz bile görülebiliyor. Gece iyice kararınca çoğu soluk ve kırmızı olmak üzere binlerce yıldız beliriyor. Nedeni, bulutsu içindeki tozun, öteki dalga boylarındaki ışığı saçması, kırmızı ışığınsa daha az saçılarak bize ulaşması. Ancak, asıl büyüleyici olanı, yeşilimsi bir ışıkla parlayan ipliksi yapı ve satıhlar. Bunlar, şok dalgalarının ısıttığı ince gaz kümeleri. Trapezyum yıldızlarına çok kısa bir bakış bile gözlerinizi kamaştırmaya yetiyor ve gezegenin gece tarafındaki her cismin dört tane gölgesi oluyor!

Güneşimiz, genellikle "orta büyüklükte" diye tanıtılır; ama aslında en büyüklerinden. Çünkü gökadamızdaki en az yüz milyar yıldızın %90'ı, G sınıfı sarı bir yıldız olan Güneş'ten çok daha küçük, M sınıfı "kırmızı cüce"ler. Tipik bir kırmızı cücenin kütlesi, Güneş'inkinin 1/10'u, yarıçapıysa 2/10'u kadar. Bu yıldızlar, merkezlerindeki hidrojeni öylesine tasarruflu yakıyorlar ki, ışıkları son derece soluk ve yüzey sıcaklıkları da Güneş'inkinin (5.600°C) yarısı kadar. Işınımın şiddeti, Güneş'inkinin on milyonda altısı (%0.00006) kadar. Böyle bir yıldızın gezegeni üzerindeki olası canlıların içinde bulunacağı koşullar nasıl olur? Bir kere, kırmızı cücenin yaydığı ısı çok düşük olduğundan, gezegene Dünyamızınkine yakın bir sıcaklık sağlayabilmek için, onu yıldızın "burnunun dibine", 6 milyon km'ye kadar yaklaştırmak gerek. Bu, Merkür gezegeninin Güneş'e olan mesafesinin yalnızca 10'da biri kadar!. Bu kadar yaklaşınca, bu cüce yıldız bile gökte, bizim Güneş'i gördüğümüzün 5 katı büyüklükte görünecek. Güneş lekeleri gibi soğuk bölgeler çıplak gözle izlenebilecek. Kırmızı cücenin parlaklığının, Güneş'inkinin 1/30'u olmasına karşın yıldız, dev bir kor parçası gibi gökte asılı duracak..

Kırmızı cücenin kütle çekimi çok zayıf olmakla birlikte, bu kadar yakınındaki gezegeni büyük bir olasılıkla "çekim kilidi" altında hapsedecek. Yani, gezegenin kendi etrafında dönme süresiyle (günüyle), yıldız çevresinde dolanma süresi (yılı), eşit uzunlukta olacak (yaklaşık 9 gün). Ay da Dünya'nın çekim kilidinde. Aynı mekanizma sonucu biz nasıl Ay'ın yalnızca bir yüzünü görebiliyorsak, gezegeni de kırmızı cüceye yalnızca bir yüzünü gösterecek. Yıldıza bakan yüzdeki olası bir uygarlık için gece ışıklandırmasına gerek yok. Çünkü orada gündoğumu ya da günbatımı gibi olaylar yok. Yıldız gökte sabit duracak. Ancak, oradaki canlıların sıcağa oldukça dayanıklı olmaları gerektiği de açık. Çünkü yıldıza bu kadar yakın olan gezegenin gündüz tarafı kavrulurken, sürekli gecede kalan tarafı donacak. Ancak, üzerindeki hava, gezegenin gündüz ve gece yarıküreleri arasında dolaşacak. Gündüz tarafında ısınıp yükselen hava kaçıp gece tarafına geçecek ve burada soğuyup alçaldıktan sonra yeniden gündüz tarafına geçecek. Bu da sürekli bir rüzgar demek.

Gündüz yarıküresinde kutup yakınlarında sıcaklık yaşamın dayanabileceği düzeylere inebilir. Buralardaki canlılar için "Günes", sürekli olarak ufukla tepe noktasının ortasında olacak.

Kırmızı cüce hemen hemen hiç mavi ışık yaymadığı ve atmosferde saçılacak pek az mavi, sarı ya da turuncu ışık olacağı için, gökyüzü sürekli olarak siyah olacak.



Küresel yıldız kümeleri, gökadaların küçük uyduları olarak düşünülebilir. Samanyolu'nda bunlardan 200'e yakın sayıda bulunuyor. Bir küresel yıldız kümesi ya da kısaca küresel küme (KK), yalnızlıktan hoşlanan canlılar için ideal yerler değil. Tipik bir KK'nin çapı, 100 ışık yılı kadar. İçindeki yıldızların sayısıysa, birkaç milyon olabiliyor (Karşılaştırmak için: Güneşimizin en yakın komşusu 4 ışıkyılı kadar uzaklıkta). Bu kümeler genellikle gökadaların oluşum evrelerinin başında meydana geliyor ve bu nedenle yaşlı ve küçük kütleli yıldızlardan oluşuyor. Nedeni, Küme içinde büyük kütleli yıldızların ömürlerini çoktan tamamlamış olmaları.
Bir yıldız ne kadar büyükse, ömrü o kadar kısa oluyor. Güneş'ten çok daha büyük kütledeki O ve B sınıfı mavi yıldızların merkezleri, muazzam kütleçekim baskısını dengeleyebilmek için yakıtlarını çok kısa sürede tüketip, birkaç milyon yıl içinde süpernova patlamalarıyla yok oluyorlar. Güneş gibi G sınıfından sarı yıldızların ömrüyse yaklaşık 10 milyar yıl kadar. Bunlar yakıtlarını tüketince, merkez olağanüstü ısınır ve yıldızın parlaklığı yüzbinlerce kat artar. Artan ışınım, yıldızın olağanüstü şişerek dev boyutlar almasına neden olur. Ancak şişen yıldızın yüzeyi de genişlediğinden yıldızın yüzey sıcaklığı da azalır ve bu nedenle de yıldız kırmızı görünür. Ömürlerini tamamlama aşamasında olan Güneş benzeri yıldızlara "kırmızı dev" denmesinin nedeni bu. Kırmızı dev aşamasında yıldız merkez dışındaki katmanlarını güçlü bir "rüzgârla" uzaya savurmaya başlar ve yavaş yavaş sıcak merkez ortaya çıkar. Bu rüzgârın şiddetine, yani katmanların uzaya saçılmasına bağlı olarak merkez kırmızı ya da mavi görünebilir.
Güneş'ten biraz daha küçük ve soğuk K sınıfı turuncu yıldızların ömürleri 30-40 milyar yıl olabilirken, en küçük M sınıfı kırmızı cüceler 1 trilyon yıl kadar yaşayabiliyorlar. Evrenin başlangıcından bu yana 14 milyar yıl geçmiş olduğu düşünülüyor. Gökada oluşumunun da Büyük Patlama'dan 1 milyar yıl sonra başlamış olduğu düşünülünce, KK'lerdeki Güneş benzeri ya da daha büyük yıldızların çoğunun ölmüş olması gerekiyor.
Bir KK içindeki yıldızlardan birinin gezegeni üzerindeki bir canlı olduğunuzu düşünün. Kümedeki Güneş benzeri yıldızlar ömürlerini tamamlayıp en azından kırmızı dev aşamasında olduklarından, üzerinde yaşam barındırabilecek gezegen, kırmızı dev aşaması için gerekli kütlenin altındaki bir yıldız çevresinde olmalı. Bu da kırmızı turuncu arası bir cüce demek. Böyle bir yıldız fazlaca mavi ışık yayamayacağı için Dünya benzeri (kayaç) gezegende gökyüzü, öğlen saatlerinde bile turuncu ya da kızıl olabilir. Görsel ziyafetse yıldız battığında.
Hızla kararan gökyüzünde ortaya çıkan yıldızların büyük çoğunluğu turuncu ve kırmızı cüce olduklarından soluk kırmızı renkteler. Aslında bunları farketmeniz bile zor, çünkü gökyüzü, kırmızı dev aşamasına geçmiş ya da geçmekte olan yüzlerce, hatta binlerce yakut rengi parlak yıldızla dolu. Bunlar kümenin merkezine yakın bir yerde toplanmış durumda Aralarında parlak maviler de var (bir kısmı etrafı aniden "soyulmuş" çıplak merkezler, bir kısmı da çarpışarak birleşip dev kütleli mavi yıldız haline gelenler). Tüm bu mücevherler, geceleyin farkedilir bir gölge yaratıyorlar ve gündüz de rahatlıkla seçilebiliyorlar. Ancak manzaranın en görkemli anı, kümenin yoğun merkezinin, ışık saçan bir arı kovanı gibi ufkun üzerine yükselmesi.
İnsan, böyle bir gezegende yaşadığına, en azından geceleri pişman olmazdı. Ama böyle bir ortamda Dünya'ya benzeyeni bir tarafa, herhangi bir gezegen bulabilmek de kolay değil. KK'ler gökadaların ilk evrelerinde oluştukları için Dünya gibi kayasal gezegenlerin ortaya çıkması için gereken ağır elementler çok az. Birbirlerine çok yakın olan yıldızların etkileşimi nedeniyle, gaz ve toz disklerinin hızla dağılması, gezegen oluşumuna izin vermiyor ya da bunları uzaya savuruyor.

Astronomy, Ocak 2003

Yakınımızdaki yıldızların çevresinde 100'den fazla gezegen belirlendi. Ancak, bunların hiçbiri, yaşama uygun değil. Yeni gözlem araçları, Dünya'ya daha çok benzeyen kayaç gezegenleri de ortaya çıkarabilir. Yine de, üzerinde pırıl pırıl ışıkların yanıp söndüğü romantik görünümlü boşluğun yaşama fazla dost olmadığı anlaşılıyor. Bu durumda, çok özel koşullarda ortaya çıkmış çok özel evimizin kıymetini bilmek, onu kendi ellerimizle yaşanmaz bir karanlığa mahkum etmemek, bildiğimiz ilk ve şimdilik tek yaşam gezegenini vaktinden önce mezara gömmemek, tanıdığımız ilk –ve şimdilik tek - akıllı uygarlığa düşen bir sorumluluk.

Gökbilim

Küresel Kümelerde Orta Siklet Karadelikler

İki ayrı gökbilim ekibi, biri bizim kendi gökadamızda olmak üzere iki küresel yıldız kümesinin merkezlerinde orta büyüklükte iki karadelik belirlediler. Bu keşiflerin, hem karadeliklerin, hem de küresel yıldız kümelerinin oluşumlarının daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı düşünülüyor. Küresel yıldız kümeleri, gökadaların çevresinde bulunan, görece küçük bir hacme yüzbinlerce ya da milyonlarca yıldızın sıkışmış olduğu kümeler. Gökadamız Samanyolu'nun merkez topağını çevreleyen böyle 150-170 kadar küresel yıldız kümesi bulunuyor. Karadeliklerinse son yıllara değin iki türü olduğu biliniyordu: gökadaların merkezlerinde yer alan milyonlarca hatta milyarlarca Güneş kütlesinde olan "süperdev karadelikler" ve büyük bir yıldızın çökmesi sonucu oluşan "yıldız kütleli karadelikler". Son birkaç yıldır binlerce Güneş kütlesine sahip orta büyüklükte karadeliklerin varlığını gösteren işaretlerin çoğalmasına karşın, bunların varlığı kesin olarak belirlenememişti.
Şimdiyse, Hubble Uzay Teleskopu nihayet gökbilimcilere kesin kanıtı sunmuş görünüyor. Hubble ile Yeryüzünden 32.000 ışıkyılı uzaklıktaki M15 küresel yıldız kümesini inceleyen, Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü araştırmacılarından Roeland Van Der Marel yönetimindeki bir ekip, kümenin merkezinde 4000 Güneş kütlesinde bir karadeliğin varlığını belirledi. California Üniversitesi'nden (Los Angeles) Michael Rich ve ekibinin bulduğuysa, 2,2 milyon ışıkyılı uzaklıkta Andromeda gökadasının küresel kümelerinden bir olan G1'in merkezinde 20.000 Güneş kütleli bir karadelik.
Karadelikler, güçlü kütleçekimleriyle ışığı bile hapsettiklerinden, varlıkları ancak dolaylı yollardan, örneğin yakaladıkları gaz ve toz kütlelerinin yutulmadan önce yaydıkları X-ışınlarından ya da çevrelerindeki gökcisimlerinin hareketlerine yaptıkları etkilerden belirlenebiliyor. Küresel küme merkezlerindeki karadelikler de kendilerini çevrelerindeki yıldızların olağanüstü hızlarıyla ele vermişler. Geçtiğimiz aylarda Samanyolu'nun merkezinde 2,6 milyon Güneş kütlesindeki dev karadeliğin varlığı da aynı yöntemle kanıtlanmıştı. (Bkz: Bilim ve Teknik, Sayı 420, Kasım 2002 s:20).
Küme merkezlerinde saptanan karadeliklerin kütleleri de, daha önce gene Hubble tarafından belirlenen bir karadelik/gökada kütle oranına uyum gösteriyor. Hubble gözlemleri sayesinde bir gökada merkezindeki karadeliğin kütlesinin, gökadanın toplam kütlesinin %0,5'i kadar olduğu ortaya çıkmıştı. Orta sıklet karadelik kütlelerinin, içinde bulundukları kümenin kütlesine olan oranı da, bu genel orana şaşılası bir uyum gösteriyor. Bu da gökbilimcilere göre karadelik, gökada ve küresel kümelerin oluşumunda rol oynayan ortak bir temel sürecin varlığına işaret.

Astronomy, Ocak 2003

Başka Dünyalar Nerede Olur?

Eskiden sanıldığının tersine, gökadamızda gezegenlerin hayli kabarık sayıda olduğu ortaya çıktı. Yakın çevremizdeki Güneş benzeri yıldızların çevresinde bile, son birkaç yıl içinde 100 kadar gezegen keşfedildi. Ne var ki, bunların neredeyse tümü Jüpiter'den de kat kat büyük gaz devleri. Doğal olarak gökbilimcilerin ve Dünya dışı yaşam araştırmacılarının ilgisi, Dünyamıza benzeyen, üzerinde yaşam barındırabilecek koşullara sahip kayaç gezegenlerin de gaz devleri kadar yaygın olup olmadığı üzerinde yoğunlaşıyor. Bu tip gezegenleri saptamak için tasarlanmış yeni teleskop sistemlerinin uzaya yerleştirilmesi ve yerde de ileri teknolojide çok geniş toplam çaplı bileşik aynalara sahip teleskopların devreye girmesiyle, gezegen avının yeni ve daha heyecanlı bir döneme gireceği kuşkusuz. Ancak, uzmanlar doyurucu bir yanıt için 20-30 yıl gerekeceği görüşündeler. Bu araçlar hazırlanadursun, gökbilimciler yeni dünya arayışlarını bilgisayar simulasyonları aracılığıyla sürdürüyorlar. Gezegen sistemi oluşumu konusunda yapılan simulasyonların bir çoğu, Dünya benzeri gezegenlere fazla şans tanımıyor. Örneğin, "sürekli yaşanabilir bölge" yakınlarında gaz devlerinin bulunması, yaşanabilir bir dünya için olumsuz bir faktör. Sürekli yaşanabilir bölge, gökbilimcilerce yıldızdan yeterince



uzak, ve dolayısıyla sıvı suyun milyarlarca yıl süreyle bulunabileceği bir kuşağa verilen ad. Bu bölge yakınla-



rındaki bir gaz devi, güçlü kütleçekimiyle kuşak içinde bulunan olası dünyaları sistem dışına savurabilir. Ama bu bölgedeki dev gaz gezegeninin Dünya boyutlarında bir uydusu, yaşam için uygun koşullar sağlayabilir. Bir "sıcak Jüpiter"in, sürekli yaşanabilir bölgenin iç kenarından hayli uzak da olsa, yıldızının çok yakınlarında dolandığı sistemler de yaşanabilir gezegenler bulmak için uygun yerler değil. Nedeni, normal olarak yıldıza uzak bölgelerde oluşması gereken gaz devinin, büyük olasılıkla Güneş yakınlarındaki yörüngesine sonradan göç etmiş olması gerektiği. Gaz devi, bu yolculuğu sırasında yıldız çevresindeki gaz ve toz diski içinde yaşama uygun bölgeden geçerken, buradaki olası dünyaları ya sistem dışına savurur, ya da bu bölgede gezegen oluşumuna sekte vurur. Yeni keşfedilen gezegen sistemlerinden bazılarında olduğu gibi, dev gaz gezegenlerin sürekli yaşam kuşağının hayli dışındaki yörüngelerde dolanması halindeyse, yaşama elverişli gezegenlerin bulunma olasılığı daha yüksek. NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nden John E. Chambers'in simulasyonları, Jüpiter ve Satürn benzeri gezegenlerin Güneş Sistemi içindekine yakın konumlarda bulunduğu sistemlerde üç ya da dört Dünya benzeri gezegen oluşturuyor. Araştırmacının denediği 16 bilgisayar simulasyonunda Dünya benzeri gezegenler, yıldızlarından 0.2 ile 3 astronomik birim (Astronomik birim, Dünya'nın Güneş'ten ortalama uzaklığı, yaklaşık 150 milyon km) uzaklıkta ortaya çıkıyorlar ki, bu da yaşamın ortaya çıktığı Güneş Sistemi'ndeki durumla örtüşüyor.

Sky and Telescope, Ocak 2003

Centaurus A'daki Dev Patlama

Süpernovalar, 100 milyar yıldızın (ya da büyük bir gökadanın) ışığı kadar enerji yayan patlamalar. Gama ışını patlamalarıysa, daha parlak, evrende bilinen en şiddetli gök olayları. Daha doğrusu, şimdiye kadar demek lazım. Çünkü, ABD'de Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden bir grup gökbilimci haklıysa, Centaurus A gökadasında 10 milyon yıl önce meydana gelmiş olan bir pat-





Kahverengi Cücelerde Demir Fırtınaları

Yıldızlaşamamış gaz küreleri olan ve "kahverengi cüce" diye tanımlanan gökcisimlerinde gözlenen parlaklık dalgalanmalarının, fırtına bulutları nedeniyle ortaya çıktığı öne sürüldü. Kahverengi cüceler, yıldızlarla dev gaz gezegenleri arasında kalan ve sınırları fazla belirgin olmayan bir gökcismi kategorisi. Güneş'in en az binde sekizi kadar kütleye sahip olamadıkları için merkezlerinde sürekli nükleer tepkime başlatamayan bu gaz küreleri, kütleçekim enerjisiyle kızılötesi ışıma yapıyor ve giderek soğuyorlar. İçerdikleri gazlara göre çeşitli alt sınıflara ayrılan kahverengi cücelerde gözlenen bir özellik, sıcaklık yitirdikçe kısa bir süre için parlaklıklarının artması. Bu gökcisimlerini inceleyen ekiplerden birinin başkanlığını yapan California Üniversitesi (Los Angeles) araştırmacılarından Adam Burgasser'a göre kahverengi cücelerin atmosferleri, Jüpiter'in atmosferindeki fırtına kuşaklarını ve Büyük Kırmızı Leke gibisinden kalıcı kasırga sistemlerini andırıyor. Ancak, kütleleri Jüpiter'den çok daha büyük olan kahverengi cücelerdeki fırtınaların yanında Büyük Kırmızı Leke, küçük bir yağmur bulutu gibi kalıyor. Burgasser'in ekibi, soğumakta olan kahverengi cücelerde kısa süreli parlaklık artışını açıklayan bir model geliştirmiş. Buna göre, bu gökcisimlerinin atmosferini oluşturan demir, silisyum ve öteki bazı gazlar, yoğuşup sıvı damlacıklar haline gelerek bulutları oluşturuyorlar. Fırtınalar da bu bulutları dağıtarak altta daha sıcak olan atmosferi açığa çıkarıyorlar ve böylece kahverengi cücenin parlaklığı artıyor. Kanada'nın Montreal Üniversitesi ve Çok Soğuk Cücelerin Sürekli Boylamsal Gözlemi (Continuous Longitude Observation of Ultra-cool Dwarfs – CLOUDS [BULUTLAR]) adlı uluslararası bir işbirliği ekibinden gökbilimciler de, kahverengi cücelerin yaydığı enerjideki oynamaların bulut hareketlerinden kaynaklanabileceğini doğruluyorlar. Araştırmacılar, bu gökcisimleri üzerinde de, Güneş lekelerine benzeyen görece daha soğuk bölgelerin bulunması ve parlaklık değişimlerinin bunlardan kaynaklanıyor olması ihtimalini düşük görüyorlar. Çünkü kahverengi cüceler, Güneş'e kıyasla hem çok daha soğuk, hem de manyetik açıdan hareketsiz. Bu durumda fırtına bulutları senaryosu güç kazanıyor.

Astronomy, Aralık 2002

---

lamanın yanında, bunlar mum alevi gibi kalıyor.
Çevresini boydan boya kateden geniş toz ve soğuk gaz bantlarıyla tanınan ve merkezinde bir süperdev karadeliğin bulunduğu düşünülen Centaurus A, bizden 11 milyon ışıkyılı uzaklıkta aktif bir gökada.
Margarita Karovska yönetimindeki gökbilim ekibi, Chandra X-Işını teleskopuyla yaptığı gözlemlerde, gökada çevresinde milyonlarca derece sıcaklıktaki gazdan oluşan iki büyük yay keşfetmiş. Yayların, 25.000 ışık yılı genişliğinde bir dairenin parçaları olduğu sanılıyor. Ancak, gökbilimcilerin Centaurus A'da olup bitenleri kavramaları için, Chandra'dan sağladıkları görüntülerle, daha önce aynı gökadanın optik ve radyo dalgaboylarıyla çekilmiş görüntülerini üst üste koymaları gerekmiş. Bileşik görüntüde zıt yollarda fışkıran iki büyük madde sütununun (jet), gizemli gökada boyunca uzanan gaz ve toz bantlarını ortadan kestiği izleniyor. X-ışını yayan iki büyük yay, gökada merkezindeki karadelikten fışkırdığı düşünülen jetlere dik bir düzlem boyunca uzanıyor. Ekipteki araştırmacılara göre yayların konumu ve halkanın simetrisi, halkanın 10 milyon yıl önce gökada çekirdeğinde meydana gelen muazzam bir patlama sonucu oluştuğunu gösteriyor.
Gökbilimcilerin hesaplarına göre patlamada oluşan, gökada boyutlarında bir şok dalgası o zamandan beri saatte yaklaşık 1,6 milyon kilometre hızla yol alıyor. Daha önce yapılmış olan gözlemler de, patlamanın tarihiyle, Centaurus A'da gözlenen olağanüstü hızda bir yıldız oluşum sürecinin örtüştüğünü gösteriyor.

Astronomy, Aralık 2002

Chandra, Kozmik Ağı Buldu

Kozmologlar Büyük Patlama'dan sonraki ilk birkaç milyar yıl içinde evrendeki maddenin küçük bir bölümünün, (%20'sinin) kütleçekim etkisiyle çökerek yıldız ve gökadaları meydana getirdiğini düşünüyorlar. Tanıdığımız (baryonik) normal madde ve henüz varlığını ancak yaptığı kütleçekim etkisiyle belli eden, tanımadığımız karanlık madde de dahil olmak üzere geri kalan maddenin, kesişme noktalarında gökada kümelerinin bulunduğu muazzam bir ipliksi ağ oluşturduğu sanılıyor. Ancak, evreni bir iplik yumağı gibi ören bu ağın varlığı belirlenemiyordu. Nedeni, bu ağı oluşturan gazın, optik, kızılötesi ya da radyo teleskoplarla algılanamayacak kadar sıcak olması. Şimdiyse, Chandra X-Işını Teleskopu, dolaylı bir yolla bu ipliklerin varlığını belirlediği gibi, sıcaklıklarını da ölçmüş bulunuyor.
Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) gökbilimcilerinin yönetiminde bir araştırma ekibinin yaptığı, Chandra ile uzak kuasarları gözlemlemek. Quasarlar, evrenin çok uzak noktalarında bulunan, dolayısıyla erken oluşmuş, merkezlerindeki dev kütleli aktif karadelikler nedeniyle olağanüsütü ışıma yapan gökadalar. Bu kuasarlardan gelen X-ışınları, arada yer alan bu ağ kollarından geçerken emiliyor ve sonuçta şiddetinde belli bir azalma oluyor. Araştırmacılar, Chandra'ya ulaşan ışınların şiddetindeki bu azalmayı ölçerek, içinden geçtikleri gaz kollarının sıcaklığını, yoğunluğunu ve kütlesini hesaplamışlar. Bu kolların sıcaklıkları 300.000°C ile 5 milyon °C arasında değişiyor. Bu kozmik madde ağının kollarından biri, bizim gökadamız Samanyolu ile yakın komşusu (2,2 milyon ışık yılı uzaktaki) Andromeda gökadasını da içine alıyor. Varlığı belirlenen öteki kollarsa birkaç milyar ışık yılı uzaklıkta.
Kuramcılar, evreni ören bu ağda bulunan normal maddenin bile, evrendeki tüm yıldızlardaki maddeden çok daha fazla olduğu görüşündeler. Ağın kollarındaki normal maddenin kat kat fazlasıysa, karanlık maddeden oluşuyor.

Astronomy, Kasım 2002

Gama Fon Işınımının Kaynağı

Evreni dolduran ve Büyük Patlama'dan 300.000-400.000 yıl sonra evrenin yeterince soğuyup atomların oluşması ve ilk kez ışık fotonlarının serbestçe uzaya yayıldığı anı betimleyen mikrodalga fon ışınımı, 1960'lı yıllardan beri biliniyor. Evrenin yapısı, başlangıçtaki içeriği ve evrimi konusunda aydınlatıcı bilgiler sağladığı için, mikrodalga fon ışınımı, son yılların en çok ilgi çeken araştırma konularından. Halen Mikrodalga Anizotropi (düzensizlik) Sondası (MAP) adlı bir uzay aracı, bu mikrodalga fon ışınımının son gizlerini de çözecek verileri toplamakla meşgul.
Ancak gökbilimcilerin hakkında fazlaca bir şey bilmedikleri bir fon ışınımı daha var ki, bu da yine evrenin her yerinden gelen gama ışınlarından oluşuyor. Yeni araştırmalar, gama fon ışınımının büyük ölçüde dev gökada kümelerinin kütleçekiminden kaynaklanıyor olabileceğini gösteriyor.
Bundan iki yıl önce kozmologlar, bu gökada kümelerine doğru sürüklenen serbest elektronların, mikrodalga fon ışınımındaki fotonlara çarparak gama ışın saçılımına neden olabileceklerini öne sürmüşlerdi. Columbia Üniversitesi'nden Caleb Scharf ile, Barnard College'dan Reshmi Mukherjee, bu öngörüyü sınamak amacıyla, Compton Gama Işın Teleskopu'nun geçen yıl Dünya'ya düşürülüp yok edilmeden önce uzayda dokuz yıl boyunca derlediği verileri, yaklaşık 2500 gökada kümesini içeren bir katalogdaki bilgilerle karşılaştırmışlar. Gerçekten de en büyük kütleli gökada kümelerinin en parlak gama ışın halelerine sahip olduğu görülmüş. Bu durumda araştırmacıların vardıkları sonuç, gama fon ışınımının evrenin büyük ölçekteki yapısının biçimini izlediği.

Astronomy, Kasım 2002



Süpernovalar İçin Yeni Bir Tetik mi?

Süpernovalar, genellikle dev yıldızların kısa ömürlerini noktalayan patlamalar olarak bilinir. Bu yıldızlar ömürlerini tamamlayınca, içindeki elementleri demire ulaşıncaya kadar sentezledikten sonra daha fazla nükleer tepkime oluşturamayan merkez çökerek, orta büyüklükte bir kent boyutlarında bir küre olan nötron yıldızına ya da sonsuz yoğunlukta bir noktacık olan karadeliğe dönüşür. Çökmenin oluşturduğu şok dalgası da, yıldızın dış katmanlarını, milyarlarca Güneş parlaklığında bir patlamayla uzaya savurur. Ancak, Tip Ia denen bir süpernova patlaması var ki, ötekilerinden hayli farklı. Bu, Güneş gibi sıradan yıldızların bazılarının başına gelen ikinci ve nihai ölüm. Kütleleri bizim Güneşimizinkine yakın olan yıldızlar, merkezlerindeki hidrojeni nükleer füzyon yoluyla helyuma çevirince yıldız şişer ve bir kırmızı dev haline gelir. Merkezdeki helyum da füzyon yoluyla karbona ve o da oksijene dönüşmeye başlar. Merkez bu iki elementle dolunca yıldız, merkez dışındaki hidrojen katmanlarını yavaşça uzaya salmaya başlar ve yaklaşık Dünyamız boyutlarına kadar sıkışmış ve ısınmış merkez açığa çıkar. Artık "beyaz cüce" adını alan bu fosil, yavaş yavaş soğuyarak gözden kaybolur. Ancak, çoğu kez yıldızlar ikili sistemler halinde bulunduklarından, bir beyaz cüce, henüz ömrünü tamamlamamış eşinden kütle (hidrojen gazı) çalmaya başlar. Eğer beyaz cücenin kütlesi, bu yolla 1,4 Güneş kütlesine varırsa, merkezinde meydana gelen bir nükleer tepkime zincirleme olarak yayılır ve tüm yıldız Tip Ia denen muazzam bir süpernova patlamasıyla uzaya saçılır. Yıldızı oluşturan tüm madde, önce radyoaktif nikel ve kobalta, sonra da tümüyle demire dönüşür.

Ancak bir gökbilim ekibi, iki ayrı gözleme dayanarak gökada merkezlerindeki dev karadeliklerin yakınlarından fışkıran ve jet denen madde sütunlarının, Tip Ia süpernova patlamalarını tetikliyor olabileceğini öne sürdü. Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü'nden Mario Livio, Adam Riess ve William Sparks, Hubble Uzay Teleskopu'yla yaptıkları gözlemlerde 3C 78 adlı bir aktif gökadanın merkezinden yayılan madde sütunlarından birinin yakınında bir Tip Ia süpenovası belirlediler. Madde sütunuyla, süpernova patlaması arasında bir ilişki olabileceğini öne süren araştırmacılara göre, aktif bir gökada çekirdeğinden fışkıran bir jet, doğrudan beyaz cüce üzerine madde püskürterek, ya da beyaz cücenin eş yıldızının dış kabuğunu ısıtıp cüceye madde transferini artırarak süpernova patlamasını tetikleyebilir.

Ekibe göre, Hubble ile yapılan başka bir rastlantısal gözlem de böyle bir ilişkiyi doğrular nitelikte. Hubble ile Virgo gökadalar kümesinin merkezindeki dev eliptik gökada M87'den fışkıran jet üzerinde gözlem yapan ekip, madde sütunu boyunca 10 yıl içinde 11 nova patlaması belirlemiş. Novalar, bir beyaz cücenin üzerine yığılan maddenin, zaman zaman yüzeyde yol açtığı patlamalar. Gözlenen novaların sıklığının, normalin 2-10 kat üzerinde olduğu gözlenmiş. Bu da, Livio ve ekip arkadaşlarına göre jetlerin, beyaz cücelerin üzerine madde yığılmasını hızlandırdığının işareti.

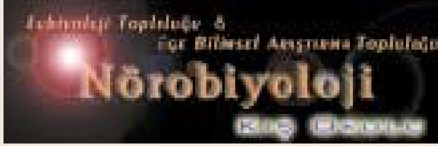
İtalya'daki Torino Astronomi Gözlemevi'nden Alessandro Capetti'nin yürüttüğü bir çalışma da, jet-süpernova ilişkisini doğrular nitelikte. Capetti, "radyo gökadaları" denen ve merkezlerinden radyo sinyalleri yayan muazzam jetler püskürten gökadalarda 14 ayrı Tip Ia süpernova belirlemiş. Bunların altısı, jetlere 10 dereceden daha yakın konumdalar. Araştırmacı, bu durumun rastlantısal olması ihtimalinin ancak 2000'de 1 olduğunu söylüyor.

Kesinlik kazanması halinde madde sütunlarıyla Tip 1a süpernovalar arasındaki ilişki, yalnızca bir olguya alternatif bir mekanizma getirmenin ötesinde, kuramsal bir önem kazanabilir. Çünkü bazı gökbilimciler, Tip Ia süpernovanın bir beyaz cücenin şişip genişlemiş eşinden madde çalmasıyla değil, iki beyaz cücenin birleşmesiyle aniden 1,4 Güneş kütlesi sınırının aşılması sonucu meydana geldiğini öne sürüyorlar. Jet-süpernova ilişkisinin doğrulanması, en azından bazı Tip Ia süpernovaların madde birikimiyle tetiklendiğini gösterecek.



Sky and Telescope, Ocak 2003

G ü l g û n A k b a b a



Ege Bilimsel Araştırma Topluluğu ve Eubiyoloji Topluluğu, 17-22 Şubat tarihleri arasında, Ege Üniversitesi Kampüsü'nde, Ulusal Nörobiyoloji Kış Okulu adlı bilimsel toplantıyı düzenliyor. Toplantı programında nörobiyoloji alanında yetkin bilim insanlarının vereceği dersler, nörobiyolojiyle ilgili belgesel gösterimler, panel ve sohbet toplantıları yer alacak. Kış Okulu'nun son gününde bir sosyal program da var.

Katılımcı sayısının 75 kişiyle sınırlı tutulacağı Ulusal Nörobiyoloji Kış Okulu'na, Türkiye'deki üniversitelerde biyoloji, moleküler biyoloji ve genetik, psikoloji, eczacılık ve tıp alanlarında lisans ve lisansüstü öğrenim gören öğrenciler başvurabilecek.

İlgilenenler için: http://sci.ege.edu.tr/~eubio/norobiyoloji.htm

Ulusal Kil Sempozyumu

Ege Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi ve İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü tarafından 3-6 Eylül'de, İzmir Atatürk Kültür Merkezi'nde, 11. Kil Sempozyumu gerçekleştirilecek.

İlgilenenler için: e-posta: kil2003@eng.ege.edu.tr

Madencilik 2003

Her iki yılda bir, TMMOB Maden Mühendisleri Odası'nca düzenlenen Türkiye Madencilik Kongre ve Sergisi'nin on sekizincisi 10-13 Haziran'da, Antalya'da yapılacak.

İlgilenenler için: Prof. Dr. Gülhan Özbayoğlu
TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Türkiye 18. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi Yürütme Kurulu
Selanik Cad. Yeşim Apt. No: 19/3 06650 Kızılay/Ankara
Tel: (312) 425 10 80 / 418 36 57
Faks: (312) 417 52 90
e-posta: congress@maden.org.tr
web: http://www.maden.org.tr/congress

Sondaj Sempozyumu

3. Sondaj Sempozyumu, TMMOB Maden Mühendisleri Odası İzmir Şubesi ve Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Ege Bölge Müdürlüğü işbirliğiyle, 10-11 Nisan'da, İzmir'de, E. Ü. Atatürk Kültür Merkezi'nde yapılacak. Sondajcılık konusundaki gelişmeleri, uygulamaları sektörde çalışanlara duyurma amacında olan sempozyum, sorunlara çözüm bulunmasında katkı koymak, bu ortamı sektörde çalışanlar ve bilim adamlarıyla paylaşmak isteyen tüm kişi ve kuruluşlara da açık.

İlgilenenler için: E. Sinan Arslan
Maden Mühendisleri Odası İzmir Şubesi
154. Sok. No:6/1 Ufuk Apt.
35040-Bornova İzmir
Tel-Fax: (232) 388 05 20 - 339 40 60
e-posta: maden.mo.izmir@superonline.com

Yazı Yarışması

A.Ü Sağlık Eğitim Fakültesi, H.Ü. Sosyal Hizmetler Yüksek Okulu, Alp Koleji ve Keçiören Hastanesi ve Polikliniği Halk Sağlığı Okulu, ortaklaşa bir yazı yarışması düzenliyorlar. Yarışmanın konusu "Şiddet" olarak belirlenmiş. Ankara'daki lise ve dengi okullarında okuyan öğrencilere açık bu yarışmaya son katılım 23 Ocak. Yarışmanın ödül töreniyse 20 Mart'ta yapılacak. Ayrıca, şiddet konulu paneller dizisi de başladı. 9 Ocak'ta, Keçiören Belediyesi Yunus Emre Tiyatro Salonu'nda, "Doç. Dr. Ruhi Selçuk Tabak, İletişim ve Şiddet ve Doç. Dr. Sami Selçuk, Tartışma Kültürü ve Şiddet", 23 Ocak'ta, Çankaya Belediyesi Çağdaş Sanatlar Merkezi'nde "Prof. Dr. Cengiz Güleç, Erkeklik ve Şiddet ve Prof. Dr. Ahmet İnam, İçimizdeki Şiddet" konularını tartışmaya açacaklar. Tartışmalar belirtilen günlerde, saat 14'te başlayacak.

İlgilenenler için: Halk Sağlığı Okulu, Keçiören Hastahanesi, Anavatan Cad. No: 20 Ankara
Tel: (312) 381 99 99/1122
e-posta: info@keciorenhastanesi.com

Deneysel Psikoloji



Prof. Dr. Sirel Karakaş ve Araş. Gör. Belma Bekçi'nin düzenlediği, Hacettepe Üniversitesi Deneysel Psikoloji Uzmanlık Alanı seminerleri devam ediyor. Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü Edebiyat Fakültesi, Bedrettin Cömert Salonu'nda, saat 14'te başlayacak seminerlerin Ocak ve Mart aylarındaki programı şöyle belirlenmiş: 23 Ocak, Gazi Üniversitesi Psikiyatri Anabilim Dalı'ndan, Prof. Dr. Nevzat Yüksel ve Gülhane Askeri Tıp Akademisi Tıbbi Farmakoloji Bölümü Deneysel Psikofarmakoloji Araştırma Ünitesi'nden Doç. Dr. Tayfun Uzbay, "Beyin Biyokimyası ve Davranış"; 30 Ocak, Gazi Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Ceyla Irkeç, "Nöroimmunolojinin Temelleri"; 6 Mart, Hacettepe Üniversitesi Psikiyatri Anabilim Dalı'ndan, Doç. Dr. Murat Rezaki, "Şizofreninin Nörobiyolojisi" konularında seminerler verecekler. Seminerler ilgilenen herkese açık.

İlgilenenler için: Tel: (312) 299 21 00 ve (312) 297 83 35.

Briçte ODTÜ Birinci

13-14 Aralık'ta, Üniversite Sporları Federasyonu'nca organize edilen, Türkiye Briç Federasyonu'nu temsilen Sedat Gürdal'ın direktörlüğünde ve Sabancı Üniversitesi'nin ev sahipliğinde gerçekleşen, Üniversitelerarası Türkiye Briç Birincilikleri sonuçlandı. Turnuvayı, ODTÜ kazandı. İnönü Üniversitesi ikinci, İTÜ de üçüncü oldu.

K a y b e t t i k l e r i m i z



Dergimizin yayın kurulu üyesi Prof. Dr. Fuat Aziz Göksel Hocamızı, 5 Aralık 2002'de, emboli nedeniyle kaybettik. Bir biçimde kan dolaşımına katılan bir pıhtı, Fuat Hocamızı bizlerden ayırdı. O, açıkça doğruyu söyleyen, "yenik olmak, her zaman haksız olmak değildir" diyen bir bilim adamıydı. Bilimin yarattığı ve bilime dayanan bir teknolojiyle hep ileriye gideceğimizi söyleyen Hocamız, en son 18 Ekim 2002'de Bilim ve Teknik dergisi okurlarıyla, Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları'nda buluşmuştu. Tıp doktoru olan Fuat Hocamız'ın uzmanlık eğitimi akıl ve sinir hastalıkları üzerineydi. Fuat Hoca, uzun yıllar, tıp fakültelerinde, tıbbi psikoloji, tıbbi sosyoloji, davranış bilimleri, tıp tarihi ve deontoloji, tıbbi etik, edebiyatta sosyal ve psikolojik incelemeler, bilim felsefesi, tarih metodolojisi ve paleografi konularında dersler de verdi.



Türkiye'de ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nde modern jeofiziğin kurucusu olarak gösterilen ve 1960'lı yıllarda TÜBİTAK Genel Sekreterliği ve 1970'li yıllarda da TÜBİTAK Bilim Kurulu Başkanlığı yapmış olan Prof. Dr. Kazım Ergin'i de, 24 Kasım 2002'de yitirdik.

Bizler her iki hocamıza da, 'ah-vah' yaparak değil, bize ve ulusumuza verdiklerini kutlayarak veda ettik. Bu Hocalarımızı toprağa verdiğimiz günleri, onları aramıza alarak, güzel anılarımızı yeniden yaşayarak, onların da istediği gibi bir coşkuyla, heyecanla yaşadık. Çünkü biliyoruz ki, kendilerinin bıraktığı yerden, bilim bayrağını, yüzlerce, binlerce Fuat Göksel, Kazım Ergin devralıyor.

TÜBİTAK ÖDÜLLERİ SAHİPLERİNİ BULDU



TÜBİTAK 2002 Yılı Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri, 19 Aralık'ta, TÜBİTAK Feza Gürsey Salonu'nda düzenlenen bir törenle dağıtıldı. Ödüller Cumhurbaşkanı Ahmet Necdet Sezer ve Devlet Bakanı Başbakan Yardımcısı Ertuğrul Yalçınbayır tarafından sahiplerine verildi.

Törende konuşan Cumhurbaşkanı Sezer, Türkiye'nin kendi teknolojisini üreten, yeniliklere yön veren bir ülke durumuna gelebilmesinde bu kapsamdaki etkinliklerin artırılmasının büyük rol oynayacağını vurguladı. Atatürk'ün başlattığı çağdaşlaşma sürecini başarmamız ve büyük erekleri gerçekleştirmemiz için bilgi toplumu düzeyine ulaşmamız gerektiğini vurgulayan Sezer, bilim ve teknolojiye gereken yatırımı yapıp, sağlıklı bilim politikaları oluşturmayı, teknoloji üretmeyi, Türkiye'nin temel zorunlulukları olarak gösterdi.

Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Ertuğrul Yalçınbayır, bilim ve teknolojinin en önemli unsurunun düşünce özgürlüğü olduğunu ifade etti ve düşünce özgürlüğü önündeki bütün engelleri kaldırıp, araştırmacıya her türlü maddi ve manevi desteği vermek gerektiğini vurguladı.

TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak da bilim ve teknoloji alanında Batı standartlarını yakalayabilmenin, Atatürk'ün gösterdiği yönde çağdaş dünyanın bir parçası olma kararlığının ilk aşaması olduğuna işaret ederek, bu doğrultudaki gelişmenin sanayiye ve oradan da ekonomik ve toplumsal gönence yansıyacağını vurguladı. Pak, ülkemizin Cumhuriyetle birlikte ekonomik olarak otuz kat büyüdüğünü, eğitim ve araştırma alanındaysa nüfusa ve ekonomiye kıyasla çok daha büyük sıçramalarının olduğunu söyledi. 24 Aralık 2001'de başlatılan Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Stratejileri Projesi'ni, Türkiye'yi çağdaş uygarlık düzeyine taşıyacak bir proje olarak tanıtan Pak, bu teknolojik öngörü çalışmasının bu yolda çok önemli bir basamak taşı olduğunu söyledi.



Pak ayrıca Avrupa Birliği'nin bilim ve teknoloji çerçeve programlarına katılımın Türkiye'nin hedefe ulaşmasında önüne çıkan önemli bir fırsat olarak değerlendirdi. TÜBİTAK'ın ulusal irtibat kurumu olarak görevlendirildiği bu mega programa Türkiye'nin etkin katılımı için ülkeyi topyekün seferber etme çalışmalarının ivmelenerek sürdüğünü kaydeden Pak, bilim ve teknoloji sistemlerinin tüm mensuplarını, tüm aktörlerini biraraya getirmeyi amaçlayan Ulusal Başlangıç Konferansı'nın da, Ocak ayı sonunda ya da Şubat başında, İstanbul'da yapılacağı haberini verdi.

TÜBİTAK'ın Bilim Ödülü'ne değer görülen, Temel Bilimler Dalında, Prof. Dr. Bekir Çetinkaya, Prof. Dr. Aral Okay; Mühendislik Bilimleri'nde, Prof. Dr. Ayşe Erdem Şenatalar; Sağlık Bilimleri'nde, Prof. Dr. Turgay Dalkara ve Prof. Dr. Taner Demirer ve TWAS Bilim Ödülü sahibi, Prof. Dr. Halil Mete Soner'in plaketlerini Cumhurbaşkanı Sezer verdi.

2002 Yılı Hizmet Ödülü sahipleri Prof. Dr. Ali Rıza Berkem, Prof. Dr. Aykut Erbengi, Prof. Dr. Ekrem Kün ve Teşvik Ödülü'nün 2002 yılı sahipleri Doç. Dr. Cengiz Beşikçi, Doç. Dr. Arif Demir, Yrd. Doç. Dr. Ahmet Oral, Doç. Dr. Ethem Alpaydın, Doç. Dr Orhan Arıkan, Doç. Dr. Meral Azizoğlu, Doç. Dr. Canan Baysal, Doç. Dr Özgür Ulusoy, Doç. Dr. Ediz Demirpençe, Doç Dr. İbrahim Haznedaroğlu, Doç. Dr. Ömer Uğur, Doç. Dr. Hulusi Zeyneloğlu da ödüllerini Devlet Bakanı ve Başbakan Yartımcısı Ertuğrul Yalçınbayır'ın elinden aldılar.

Gülgûn Akbaba

Bilim Olimpiyatlarının Altın Çocukları

10. Ulusal Bilim Olimpiyatları ve 7. Ulusal İlköğretim Matematik Olimpiyatı sınav sonuçları, 17 Aralık'ta, TÜBİTAK Feza Gürsey Konferans Salonu'nda düzenlenen bir törenle açıklandı.

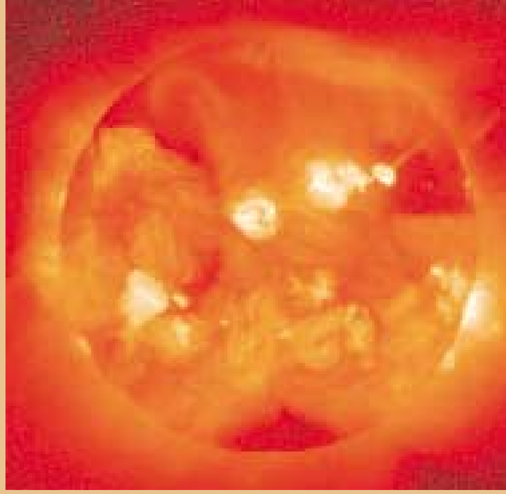
TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, lise ve ilköğretim 8. sınıf öğrencilerini temel bilimlerde çalışmalar yapmaya özendirmek, çalışmalarını yönlendirmek ve bu alanlarda özel eğitim olanakları sağlayarak gençlerin gelişmelerine katkıda bulunmak amacıyla her yıl, Matematik, Fizik, Kimya, Biyoloji ve Bilgisayar dallarında Ulusal Bilim Olimpiyatları düzenliyor. Olimpiyatta dereceye giren öğrencilere para ödülünün yanı sıra madalya da veriliyor. Başarılı olan ve Türkiye genelinde dereceye giren öğrenciler, katıldıkları ilk üniversite giriş sınavında bir kereye özgü olmak üzere aldıkları derece oranında ek katsayı uygulamasından da yararlanacaklar.

Ulusal Bilim Olimpiyatı'nda, dallara göre altın madalya almaya hak kazananlar şöyle: Bilgisayar Taha Yasin Kılıçdere (Özel Yamanlar Lisesi); Fizik, Semih Esenlik (İzmir Fen Lisesi), Ozan Kabak (Ankara Fen Lisesi); Matematik, Selim Bahadır (Özel Yamanlar Lisesi), Nizameddin Ordulu (Özel Samanyolu Lisesi); Kimya, Murat Küçükdişli (Özel Samanyolu Lisesi), Güneş N. Güngördü (Özel Yamanlar Lisesi); Biyoloji, M. Nedim Taş (Özel Samanyolu Fen Lisesi), Doruk Keskin (Ted Ankara Koleji Vakıf Özel Lisesi) ve Yusuf Erkul (Özel Yamanlar Lisesi).

10 Haziran'da açıklanan 7. Ulusal İlköğretim Matematik Olimpiyatı'nda başarılı olan öğrencilere de aynı gün madalyaları verildi. Matematik dalında altın madalya sahipleriyse şöyle: Halenur Kazaçeşme (Özel Özyurt İÖO), Murat Anıl Erdoğan (Derme İÖO), Ali Tagiyev (100. Yıl M. Kemal İÖO), Elif Şeyda Çakmak (Özel Özyurt İÖO), Burak Sağlam (Özel Yamanlar İÖO), Sait Tunç (Özel Aziziye İÖO), Ecem Tevruz (Özel Gökkuşağı İÖO), Baran Gözcü (Özel Namık Sözeri İÖO).

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri Prof. Dr. Aşkın Tümer, Ulusal Bilim Olimpiyatları'na öğrencilerin ilgisinin her geçen yıl artmasına karşı, katılan okul sayısını az bulduklarını, Türkiye'deki bütün okulları katabilmenin hedefleri olduğunu söyledi. Tümer, öğrencilerin, bu yıl 10 altın, 18 gümüş ve 30 bronz madalya aldıklarını açıkladı.

Gizemli Parçacıklar



Nötrinolar, son yıllarda elde edilen önemli bilgilere karşın gizemlerini büyük ölçüde koruyan temel parçacıklardan. Son yıllarda çok küçük kütleleri olduğu ve bir çeşniden ötekine salındıkları belirlenen nötrinolar, öteki madde parçacıklarıyla çok ender etkileştiklerinden, gezegenlerin, yıldızların, gökadaların, manyetik alanların içinden hiç etkilenmeden geçerek, bir ucundan ötekine evreni katedebiliyorlar. Gerçi son üç yılda sağlanan çok önemli bilgiler (nötrino kütlesi ve salınımının kesinleşmesi, Güneş nötrinolarındaki eksikliğin gizinin çözülmesi) yer almasa da, bir Fransız fizikçinin hazırladığı bu sitede, öteki "teknik" sitelerde pek karşınıza çıkmayacak bilgilere ulaşabiliyorsunuz. Örneğin, evrendeki, Güneş'teki nötrinoların sayısı, Büyük Patlama'da oluşan nötrinoların sayısı vb. Nötrinoların kaynaklarına gelince, Büyük Patlama'da oluşanların dışında bu parçacıkların, örneğin Güneş'te, süpernova patlamalarında, nükleer santrallerde oluştuğunu biliyoruz. Peki başka? Bunu düşünürken, bir yandan kendinizin kaç nötrino ürettiğinizi de düşünebilirsiniz. Çünkü sitede verilen bilgilere göre insan bedeni günde 330 milyon nötrino yayıyor. Kaynağı, bedenimizde bulunan toplam 20 gram radyoaktif potasyum-40.

wwwlapp.in2p3.fr/neutrinos

Müzede Bilim

Benjamin Franklin Enstitüsü'nde yalnızca paratonerin mucidinin yaşamı ve buluşlarına değil, çok daha geniş bir yelpazede bilim konularına, tamamlayıcı linkler ve görüntülerle ulaşabiliyorsunuz. Örneğin, kalbin yapısından başlayarak dolaşım sistemine, oradan atar damarlara, oradan damar içine küçük videolarla bir gezinti yapıyorsunuz. Beyin için hangi yağların önemli olduğunu, çocuğunuzun zeki olması için ne verilmesi gerektiğini biliyor muydunuz? Söyleyelim: Bol bol anne sütü. Ama siz gene de siteyi baştan sona dolaşın.

www.fi.edu



Resimli Biyoloji

Herhangi bir canlı, bir biyoloji kitabında istendiği kadar ayrıntılı tanıtılsın, detaylarını, parçaların nasıl bir bütün oluşturduğunu, nasıl işlev gördüğünü zihinde canlandırmak kolay değil. Oysa bir görüntü, dendiği gibi bin sözcüğe bedel. Bu inançla hareket eden araştırmacılar, işte sizin için böyle bir site hazırlamışlar. Üstelik görüntünün en çok gerektiği, küçük canlılar hakkında. Oku, görüntünün üstüne getirdiğinizde eksik kalanı, ekrana çıkan kısa ve kolay anlaşılır metinler tamamlıyor.

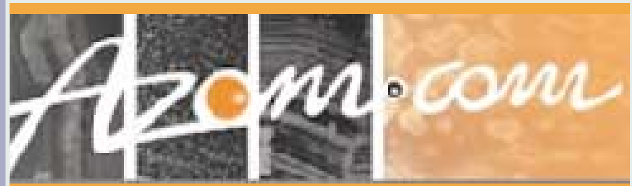
www.ebiomedia.com



Malzeme Dükkanı

Bir zamanlar hayal bile edilemeyecek çeşit ve özellikteki malzemeler, yalnızca yaşamımızı kolaylaştırmakla kalmıyor, gün geliyor yaşamımızı da kurtarıyor. Örneğin, yapışmaya dirençli bir kaplama malzemesi olan Teflon, kapkacağın yıkanmasını kolaylaştırıyor. Daha yaşamsal bir kullanım alanıysa, daralmış kan damarlarının içine yerleştirilen stentler. "A'dan Z'ye Malzemeler" adlı site, "ileri malzemeler" denen ve yeni bileşimler, seramikler ve hibrid malzemelerden oluşan yeni bir kategoriye ilgi duyan mühendis ve tasarımcılara yönelik. Bu alandaki son gelişmeleri, düzenli yapılan güncelleştirmeler sayesinde izleyebiliyorsunuz. Ayrıca ABS yangın önleyici plastiklerden, zirkon içerikli bileşiklere kadar uzanan binlerce malzemenin profilini de sitede bulabilirsiniz.

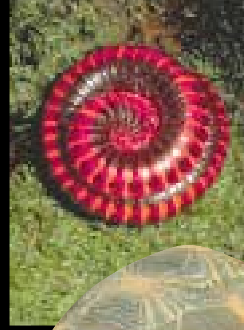
www.azom.com

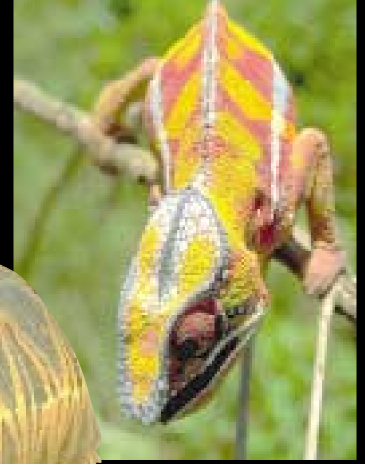


Vahşi Doğada Keşif

Belki gezegenimizin en gizli yerlerinin haritası çıkartılmış olabilir; ama daha evimizi, ve daha da önemlisi yaşam arkadaşlarımızı yeterince tanıdığımızı söyleyebilmekten çok uzağız. Taksonomistlerce (canlı türlerini sınıflandıran bilim insanları) tanımlanmayı bekleyen milyonlarca tür var. Missouri Botanik Bahçeleri araştırmacılarınca hazırlanan bu keşif sitesinde siz de, biyoçeşitliliğin henüz ayakta kalabildiği alanlarda, örneğin Madagaskar adasında ya da Venezuella'da yeni keşfedilen bitki ve hayvan türlerinin tanımlamasına katılabilir, yeni türlerin görüntülerini izleyebilir ve haklarında bilgi sahibi olabilirsiniz.

ridgwaydb.mobot.org/mobot/photoessays









Mercan Kayaları

Hastalık ya da kirlenme nedeniyle hızla yokoluyorlar. Sıcak denizlerin bu renkli mücevherlerini yakından tanımak için fazla zaman kalmadı. O halde buyurun siteye. ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (NOAA) tarafından hazırlanan sitede mercanların sınıflandırılmasından tutun, hastalıklarına ve tedavi yollarına ait her türlü bilgi, zengin görüntülerle birlikte veriliyor.

www.coris.noaa.gov

Eski Ressamlar



Eski deyince öyle 100, 200 yıl öncesine gitmiyoruz. İzleyeceğiniz sanal sergi, mağara duvarları ya da kayalar. Binlerce yıl önce atalarımızın, belge olsun diye, büyü diye, av bereketli olsun diye, belki de sırf can sıkıntısından taşa yansıttığı yaşam sahneleri. Ayrıca görülüyor ki, soyut resmin kökenleri de tarih öncesine kadar gidiyor. Sitede Avrupa haritasının üzerine tıklayarak oradaki koleksiyonun listesinden, istediğiniz sergiye ulaşabiliyorsunuz.

www.europreart.net



Maceraya Var mısınız?

En azından başkalarının maceralarından heyecan duyuyorsanız, sizi uzun süre meşgul edecek bir site. Burada şeker hastalığı araştırmalarına maddi destek sağlamak amacıyla Kuzey Kutbu'nu yürüyerek geçmek isteyen birine eşlik edebilir, Güney Kutbu'nda Mars'tan gelen canlı fosillerini araştıran ekibin çalışmalarını izleyebilir, bir mikrolight uçakla leyleklere göç yolunu gösterebilir, ya da Kolombiya'da 5,600 metre yükseklikteki bir gölü araştıranlara katılabilirsiniz. Çok farklı alanlarda çok sayıda keşfi izlemekle yetinebileceğiniz gibi, isterseniz destek sağlayabilir, isterseniz de katılmak için başvuruda bulunabilirsiniz.

www.webexpeditions.net

Acaba Nedir Nedir?

Dudak boyasıyla, uçak kanatlarını buzlanmadan koruyan sıvı ve yeni bir arabanın kokusu arasında ortak ne olabilir? Tabii ki kimya. Sitede günlük yaşamınızda iç içe yaşadığınız, ya da vitrinlerde, reklamlarda gördüğünüz, televizyonda seyrettiğiniz nesneler arasından seçilmiş örnekler görüyorsunuz. Hiçbirinin gerisinde ne gibi bir bilim olduğu aklımıza bile gelmemiştir. Ama işte şimdi merakınızı kamçıladık. Bir kere aklıma takıldı, yanıtını öğrenmezsem duramam derseniz, fareyi elinize alıp, ürün hakkındaki genel bilgilerden, kimyasına kadar merak ettiğiniz her şeyi öğrenebilirsiniz.

pubs.acs.org/cen/whatstuff/stuff.html





Aslı Zülâl



Harekete Duyarlı Fener

Kamp çadırları için tasarlanmış pille çalışan fenerin üzerinde, beden ısısına duyarlı bir hareket algılayıcı bulunuyor. Hareket algıladığında 45 saniyeliğine yandıktan sonra yine bekleme moduna geçiyor. Sürekli yanık kalması için de ayarlanabiliyor ve 6-8 saat kadar ışık veriyor. Phoenix adlı aygıtın ABD'deki fiyatı 40 dolar.
www.cmgequipment.com/phoenix.html



Taşınabilir Mini Jeneratör

Solo adlı portatif elektrik jeneratörü, cep telefonu, dizüstü bilgisayar, televizyon gibi farklı voltajlarla çalışan elektronik aygıtlara saatlerce güç sağlıyor. Aygıt, katlanabilir, özel güneş paneliyle 10 saatte yeniden doldurulabiliyor. Arabanın çakmağına bağlandığında yaklaşık 2,5 saatte, evdeki prize takıldığındaysa 6 saatte doluyor. Bir başka yararlı özeliği de yalnızca 4,5 kilogram ağırlığında olması. Solo adlı jeneratör, ABD'de 650 dolara satılıyor.
www.brunton.com



Casus Robot

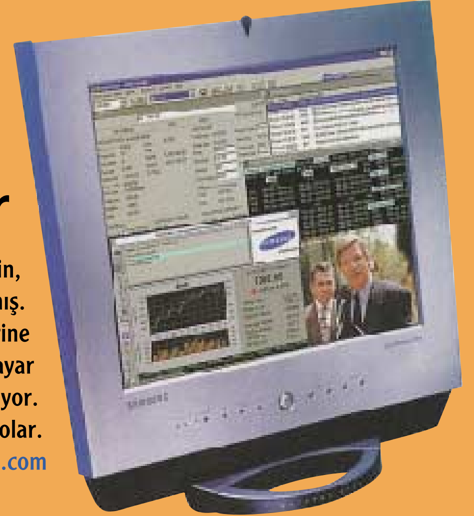
LEGO firmasının ürünü olan Spybot, gizli görevlerin üstesinden gelmek üzere tasarlanmış bir oyuncak robot. Robotla birlikte alınan CD-ROM'un içinde, on gizli görev emri bulunuyor. Robot kişisel bilgisayara bağlanıyor, görevler uzaktan kumanda yardımıyla belleğine aktarılıyor. Gizli görevler LEGO'nun Spybotics Web sayfasından da yüklenebiliyor. Bu sayfada, kullanıcılar kendileri de özel görevler belirleyip robotlarına yükleyebiliyor; bunları öteki kullanıcılarla paylaşabiliyorlar. Bu sayfadan robota, özel savunma yöntemleri gibi fazladan özellikler de yüklenebiliyor. Dokuz ve üstü yaşlar için üretilmiş Spybot'un ABD'deki fiyatı, 60 dolar.
www.spybotics.com





Yaralanmalara Teknolojik Müdahale

NASA'nın uzay giysileri teknolojisi, oyun sahalarına girdi. Ergonomik sargılar ve sayısal kontrol ünitesinden oluşan "Yara Tedavi Sistemi" adlı aygıt, soğuk kompres yapmaya yarıyor. Soğuk kompresin sırrı, içinde dolaşan su ve aralıklarla sıkıştırma yapmaya yarayan hava basıncında gizli. Aygıtın dört farklı basınç seçeneği ve farklı sıcaklık ayarları var. Ayakbileği, dirsek, diz ve omuz için özel sargılar kullanılıyor. ABD'deki satış fiyatı, sargıların türüne göre 2500-3700 dolar arasında değişiyor.
www.gameready.com



Televizyonlu Monitör

Samsung, bilgisayarda çalışırken televizyona göz atmayı da ihmal etmek istemeyenler için, kişisel bilgisayardan bağımsız olarak çalışan bir TV alıcısına sahip bir monitör tasarlamış. SyncMaster 170MP monitör, televizyon, camcorder, DVD, VCD ve video oynatıcı işlevlerine sahip. "Resim içinde resim" olarak adlandırılan özelliği, ekranın bir köşesinde bilgisayar dosyaları üzerinde çalışılırken, başka bir köşesinde de bu işlevleri devreye sokmaya yarıyor. Aygıtın ABD'deki fiyatı, 900 dolar.
www.samsungusa.com



Çok İşlevli Masaj Aleti

"J" harfi biçimindeki elektrikli masaj aletinin en önemli özelliği, 360 derece döndürülebiliyor olması. Biri yavaş, öteki kuvvetli iki farklı titreşim hızına sahip. Farklı biçimlerde basınç uygulayan, değiştirilebilen üç başlığı, boyun masajı içinse özel bir parçası var. Aletin ağırlığı yaklaşık bir buçuk kilogram. ABD'deki satış fiyatı 70 dolar.
www.waterpik.com



Robot Kedi

Altı yaş ve üstü çocuklar düşünülerek, Furby ve Aibo gibi öteki robot ev hayvanlarının tersine, FurReal kedi robot, görünümüyle de davranışlarıyla da canlı kedilere benzeyecek biçimde tasarlanmış, üç farklı renk seçeneği var. Üzerindeki alıcılar, farklı yerlerine dokunulduğunda farklı sesler çıkarmasını sağlıyor. Örneğin, çenesi okşanınca yana yaslanıp mırlamaya başlıyor. Kuyruğu çekilince, okşanarak sakinleştirilene kadar tıslıyor. Fiyatı 35 dolar.
www.tigertoys.com



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Erhan Öğüt ve Burcu Yazar Kulübümüzün yeni muhabirleri. Erhan ve Burcu, Haliç Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğrencileri. Muhabirlerimiz, sürekli gelişmekte ve kendini yenilemekte olan dünyada, genetik biliminin yadsınamaz bir yeri olduğunu düşünüyorlar. Bu bilim dalındaki gelişmeler sonucunda, tıpta bazı hastalıkların tanı ve tedavisinin kolaylaşacağı, sanayide daha fazla ve saf ürün elde edileceği, bakterilerin ilaç sanayiinde ve tarımda yaygın olarak kullanılabileceği, yapısı değiştirilen bakterilerle sanayi artıklarının ortadan kaldırılarak çevre sorunlarının çözümlenebileceği, transgenik bitkiler kullanılarak beslenme zincirine giren bitkilerde daha kaliteli ve bol ürün elde edileceği gerçeğinden yola çıkarak, bilinçli bir seçimle bu bölüme yönelen muhabirlerimiz, bizlere bu bilim dalındaki gelişmeleri aktaracaklar. İlk çalışmalarında da, "yaşamın sırrı çözüldü, sıra anlamında" diyorlar ve insanın gen haritası üzerinde yapılan bilimsel çalışmaların sonuçları hakkında yorumlarını bildiriyorlar.

Genetik Haritanın Anlamı ve Getirdikleri

İnsanın yapısı ve özellikleri hücre çekirdeğinde yer alan 46 kromozomla yönlendirilmekte. Kromozomlar içinde yer alan yaklaşık 3 milyar kadar baz dizisi yine yaklaşık 30.000-80.000 kadar geni oluşturmakta. Genler baz çiftlerinin bir araya gelerek dokuların protein içeriğinin, yani en ufak birimlerin özelliklerini kodlayan şifreler. Bu şifrelerde göz rengimizden bağışıklık sistemimizin nasıl çalışacağına kadar birçok bilgi saklı. Bugün gelinen noktada da, bu baz dizilerinin tümü ortaya çıkmış bulunuyor.

Gen haritası üzerinde çalışan araştırmacılar, çalışmalarını sonuçlandırdılar. İnsanlığa tarihi açıklamayı Clinton ve Blair yaptı. Celera Genomics Laboratuvarı'nda çalışmalarını sürdüren Craig Venter'ın ekibi ve Harvard Tıp Okulu'ndan bilim adamlarının çalışma sonuçları, tıp alanında bir süpriz olarak değerlendirildi. Çünkü "yaşamın kitabı" sandığımızdan inceymiş. İnsan vücudunda 60.000-100.000 gen bulunduğu tahmin edilirken son araştırmalar bu sayının 30.000-40.000 arasında olduğunu gösterdi. Yani insanı meyve sineği ve fareden farklı kılan genlerin sayısında çok büyük bir fark yok. Ve belki de farenin gen haritası insanınkinden değerli.

Gen haritasının getirdikleri

İnsanın gen haritası çıkarıldı. Fakat bu dizilerin hangi anlama geldiği, neleri kodladığı henüz bilinmiyor. Ancak kodlanan bölümlerin %1'lik bir kısmını oluşturan bir bölge için bilgi sahibiyiz.



En ölümcül 3 kromozom

Genom projesinde yer alan İngiliz araştırmacılar ölümcül hastalıklara yol açan genleri en fazla bulunduran kromozomları belirlediler. Toplam 46 adet (23 çift) bulunan insan kromozomlarının 3'ü genetik hastalıkları daha fazla taşıma riskine sahip. İlk aşamada özellikle bazı genlerin çeşitli kanser türleri riskini artırdığı belirlendi (örneğin meme kanserine yol açan gen). Ayrıca 30 kadar genin de yaklaşık 1500 hastalığa yol açtığı belirlendi. Bu bilgi ışığında genetik hastalıkların doğum öncesi tanısı ve doğum sonrası tedavisi kolaylık kazandı. Bu yöntemle, diyabetten astıma, kanserden kalp hastalıklarına kadar, genlerle taşınan hastalıklar, doğumdan önce bile anlaşılabilecek ve hatta önlenebilecek. Ayrıca bazı organları kodlayan DNA bölümleri belirlenerek bu organların kopyalarının, dolayısıyla da insan "yedek parçalarının" üretimi mümkün olabilecek.

Ülkemizde de halen doğum öncesi, sonrası ve preimplantasyon (tutunma öncesi) genetik tanı çalışmaları, çeşitli sağlık kuruluşlarında sürdürülmekte. Böylece aileler kromozom analiz testleri sonucu doğacak çocuklarının genetik yapısı, Down sendromu, mongolizm gibi ciddi bedensel ve zihinsel bozukluklar taşıma riskleri hakkında bilgi sahibi olabiliyorlar. Ayrıca ailelerinde kalıtsal hastalıklar (Akdeniz anemisi, orak hücre anemisi, ailesel Akdeniz ateşi) belirlenmiş olan bireylere doğum öncesi teşhis konulup tedaviye başlanılabiliyor.

Teşhis alanında büyük etkileri olan bu gelişme hastalıkların tedavisinde de büyük adımlar atılmasına olanak sağladı. Genetik şifrenin çözülmesiyle mutasyonların yol açtığı hastalıklar daha ayrıntılı incelenebildi. Bunun sonucunda hastanın genetik yapısına uygun ve yan etkileri minimuma indirilmiş, yalnızca hastalıklı bölgeyi hedef alan ve bedenin geri kalan kısmını etkilemeyen ilaçlar geliştirilebilecek.

Belirtildiği gibi çıkarılan gen haritasının henüz %1'lik bir bölümü yorumlanmış durumda. Tüm bölgelerin yorumlanması zaman alacak bir çalışma gibi görünüyor. Ayrıca genlerin zaman içinde çeşitli uyaranlardan etkilenerek değişime uğramaları, kesin olarak yorumlanmalarını engelliyor. Ancak bilim adamları bu konuda umutlu. Bilgisayarlar yardımıyla tespit edilmiş ve yorumlanmış genlere benzer genlerin analiz edilebileceğini, genlerin tek tek analizine gerek kalmayacağını bildiriyorlar. Böylece DNA analizi için yıllar sürebilecek çalışmalar, kısa bir sürece sığdırılabilecek.

Gen projesinde henüz yolun başındayız. Fakat bilim dallarının gelişimi ve ortak çalışmalarıyla bu yol çok hızlı katedilecek gibi görünüyor.

Türkiye 4 Altın Madalya Kazandı

4 - 9 Kasım 2002 tarihleri arasında Brezilya'nın Novo Hamburgo kentinde düzenlenen Uluslararası 17. MOSTRATEC Bilim Yarışması'na Türkiye 4 öğrenci ve 2 projeyle katıldı. Biyoloji dalında, Hasan Canbaz ve Ahmet Özel, "Cep telefonları canlılarda öğrenmeyi etkiliyor mu?" projeleriyle Jüri Özel Ödülü ve altın madalya aldılar ve ayrıca Moskova'da yapılacak olan MILSET Bilim Yarışması'na da katılma hakkı kazandılar. Mühendislik dalında yarışmaya katılan Mahmut Salih Sayar ve Atasay Kamer isimli öğrencilerse "Satranç Oynayan Robot" projesiyle Jüri Özel Ödülü ve altın madalyayı Türkiye'ye kazandırdılar.



Matematik, makine, elektronik, bilgisayar, kontrol ve otomasyon ve yapay zekâ gibi bilim konularını içinde barındıran Satranç Oynayan Robot projesinde, akıllı bir satranç robotu yapay zekâ algoritmalarıyla desteklendi ve sonunda bilgisayar-insan, bilgisayar-bilgisayar ve insan-insan çiftleri tarafından oynanan satranç oyununun programı matematik teorilerle yazılarak, bir robot satranç ortaya çıkarıldı. Projede, mekanik aksam olarak, satranç taşları, plastik bir levhaya yerleştirilerek her bir taşın yerleri oyulmuş durumda. Taşların hareketini sağlayan XYZ 3 eksenli robot her üç eksende hareket edebiliyor. Taş, bir elektromıknatısla çekiliyor, götürüldüğü yerde elektromıknatıs serbest bırakıldığında taş da bırakılmış oluyor. Taşların hareketi için kullanılan step motorlarının adımları bilgisayar tarafından hesaplanıyor. Mahmut Salih ve Atasay, projelerini, modern dünyada kullanılan yapay zekâ oluşumunu daha da pekiştirmek ve gelecekte bu disiplin içersinde daha büyük adımlar atabilmek için geliştirdiklerini söylüyorlar.

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler...

Doğal Hayatı Koruma Topluluğu "Biyoloji Sergisi"





25 - 29 Kasım tarihleri arasında, Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğrencilerinin düzenlediği Biyoloji Sergisi'ni, bu sergide aktif olarak görev alan Ankara muhabirimiz Gökçe Taner izledi.

25 Kasım'da başlayan Biyoloji Sergisi, ilk gününden itibaren bir hafta boyunca yoğun bir ilgiyle sürdü. Amaç, büyük-küçük katılan herkese, bir parça da olsa biyolojinin ilginç dünyasından çeşitli kesitler sunabilmekti. Katılımcıların ilkokul, ortaokul, lise çağındaki öğrencilerden üniversite öğrencilerine, çeşitli üniversitelerin öğretim elemanlarından farklı mesleklerden farklı yaş gruplarındaki insanlara kadar geniş bir yelpazede dağılmış olması, kongrenin amacına ulaştığının bir göstergesi.

Biyoloji sergisinin açılışını G.Ü. Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Metin Aktaş ve G.Ü Dekanı Prof. Dr. Cemil Yıldız yaptı. Sergi kapsamında öğretim üyeleri tarafından çeşitli seminerler sunuldu.

Prof. Dr. Hayri Duman "Türkiye'nin Endemik Bitkileri" konusundaki seminerinde, endemikliğin tanımını, Türkiye'nin bu açıdan nasıl bir konumda olduğunu ve önemini kendi koleksiyonundaki pek çok slayt ile destekleyerek anlattı. Ayrıca, bu konuyla ilgili neler yapılması gerektiğini açıkladı.

Prof. Dr. Zeki Aytaç, "Türkiye'nin Biyolojik Zenginliklerinin Yurtdışına Kaçırılması" konusunda bilgi verdi. Aytaç, çok çarpıcı bir cümleyle seminerine başladı: "Tanışamadığınız veya tanışamayacağınız canlılar dünyasına hoşgeldiniz!". Bu seminerde de Türkiye'nin biyoçeşitlilik açısından önemi anlatılırken aslında ülke olarak yaşadığımız sorunlar karşısındaki bilinçsizliğimiz vurgulandı ve bunun aşılması gerektiğinin çağrısı yapıldı. Aytaç, seminerin sonunda biyolojik zenginliklerimizin, yasalarımızdaki eksikliklerden dolayı hızla yitirildiğini eklerken, bu konuda uzun ve kısa vadede yapacaklarımız sonuç ve öneriler başlığı altında, katılımcıların da yorumlarıyla ortaya kondu.

G. Ü. Eğitim Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Zekiye Suludere'nin semineriyse "Böcek Yumurtaları" konusundaydı. Suludere, elektron mikroskop görüntüleri aslında hiç farkına varmadığımız canlıların dünyasına, mikrokozmoza bir gezi yapılmasını sağladı.

Serginin son günü gerçekleşen ve Doç. Dr. Leyla Açık tarafından verilen seminerse "Genetik Mühendisliği" üzerineydi. Açık, genetik mühendisliğinin neler yaptığını ve yapabileceğini çok çarpıcı örneklerle anlattı. Ancak yine vurgulanan bir konu vardı: Türkiye'nin tüm araştırmalardaki konumu, ülke olarak yaptıklarımız ve yapabileceklerimiz.

Sergi kapsamında topluluk üyesi öğrenciler de başarılı seminerler verdiler. Barış Koçak "Biyolojik Silahlar", Cemile Altın "Ozon Tabakası", Nihal Alem "Küresel Isınma" Dilek Düzgün "Asit Yağmurları" ve Seda İnanç "Besin Zehirlenmesi" konuları hakkında bilgi verdiler.

Standlardaysa, kanser, hepatit (sarılık), bağışıklık sistemi, kan grupları, hücre, genetik ve suç, çevre konularında bilgiler verilirken bir yandan da tohumlu ve tohumsuz bitkiler, omurgalı ve omurgasız hayvanlar görsel olarak sunuldu. Bitkiler ve hayvanlar hakkında ilginç bilgiler de meraklılarına anlatıldı. Kav mantarından nasıl kibrit elde edildiği, şifalı bitkiler ya da zehirli böcekler gibi. Kan grubu standında kanla ilgili bilgileri verirken, kan grubu tayininin nasıl yapıldığı da uygulayarak anlatıldı. Şaşırarak gördük ki, pek çok üniversite öğrencisi, kendilerini yakından ilgilendiren böyle bir konuda bile yeterli bilgi sahibi değiller ve kan gruplarını bile bilmiyorlar. Sergideki canlı örnekleri ve mikroskop görüntüleri de sergiye katılanlar tarafından ilgiyle incelendi.

Sergide, ülkemizde önemli bir misyonu üstlenmiş olan TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergi-si'nin gençlerden beklediği bilinçle, bilim yolunda ufak bir adım atıldı. Bu tür çalışmaların artan bir hızla devam etmesi dileğiyle.

Dünyada bir milyar kullanıcıya ulaşan cep telefonlarının insan vücudu üzerindeki etkileri konusunda pek çok çalışma var. Ancak, cep telefonlarının insanın öğrenmesi üzerindeki etkisi hâlâ merak konusu. Hasan Canbaz ve Ahmet Özel, "Cep telefonları canlılarda öğrenmeyi etkiliyor mu?" sorusuna projeleriyle yanıt verdiler.



Fareler üzerinde, 30 gün süreyle uyguladıkları 900 Mhz'lik frekansı, günde ikişer saat olmak üzere, iki kez uyguladılar. Böylece, günlük 4 saatlik bir etki oluşturdular. Diğer taraftan aynı yaşama ortamında, hiçbir etkiye maruz bırakılmayan kontrol grubu da oluşturuldu.

Deney grubu ve kontrol grubu deneklerinin, labirentte suyu bulma süreleri izlendi. Deneklerin, deney ortamını yadırgamamaları için, bir hafta süreyle, labirentin ilk metal kafesine alışmaları sağlandı. Deneklere bu süre içinde, günde yalnızca bir saat su verildi. Yedinci gün su verilmeden labirentte suyu bulma süreleri ölçüldü. Aynı deney 5 kez tekrar edildi. Sonuçta, cep telefonuna maruz bırakılan deney grubunun, kontrol grubundaki deneklere göre daha geç sürede suyu buldukları ortaya konuldu.

Brezilya'nın ev sahipliği yaptığı 17. MOSTRATEC Bilim Fuarı'nda Türkiye ile beraber Rusya, Peru, Şili, Arjantin, Paraguay ve Portekiz'den gelen 116 proje sergilendi. Çok yoğun ilgi gören fuar süresince 9. SIET Eğitimde Yeniliklerin Paylaşımı ve Geliştirilmesi seminerleri de düzenlendi. Fuar süresince, öğrenciler, farklı kentlerdeki üniversiteleri ve turistik merkezleri gezme olanağını da buldular.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

1973 doğumlu A. Bülben Süel, A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi öğrencisi ve Ankara muhabirimiz. Bülben, Türk kültürünü dünyaya tanıtmayı amaç edinmiş bir aydın olan Prof. Dr. Talat S. Halman'la bilim ve sanat üzerine bir söyleşi yaptı. Avrupa Birliği yolunda adımlarımızı sıklaştırdığımız bugünlerde ülkemizin kültür, sanat ve bilim konularında her zamankinden daha fazla çalışmaya, miraslarını korumaya ihtiyacı var. Talat Halman bu konularda çalışmaya kendini adamış bir insan...

Talat Sait Halman



Talat Sait Halman, 7 Temmuz 1931'de İstanbul'da doğdu. 1951'de Robert Kolej'i bitirdi. 1954'te, ABD'de, Colombia Üniversitesi Siyasal Bilgiler ve Ortadoğu Edebiyatları Bölümü'nden mezun oldu ve aynı üniversitede 1953-1960 yılları arasında Türkçe okutmanlık yaptı. 1966'dan itibaren Türk Dili ve Edebiyatı profesörü olarak çalıştığı Princeton ve New York Üniversitelerindeki görevinden, Türkiye'ye ülkenin ilk kültür bakanı olmak üzere 1971'de çağrıldı. Aralık 1971'de, tekrar ABD'ye, eski görevine döndü. 1980-1982'de Türkiye'nin ilk Kültür İşleri Büyükelçisi olarak görev yaptı. New York Üniversitesi'nde Türkiyat profesörü olarak Orta Doğu Dilleri ve Edebiyatları Bölüm Başkanlığı yaptı. 1986'da Columbia Üniversitesi Halman'a ABD'nin en büyük çeviri ödüllerinden birini verdi. 1987'de Boğaziçi Üniversitesi'nden fahri doktorluk unvanı aldı. 1996'da konuk profesör olarak çalıştığı Bilkent Üniversitesi'nde, 1998 yılında Türk Edebiyatı Bölümü'nü kurdu. Aynı yılın Aralık ayında kendi başkanlığında Türk Edebiyatı Merkezi açıldı. 1999 yılında 'Türk edebiyatına yaptığı katkılardan ötürü' Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Hizmet Ödülü'nü aldı. 2000'de 'Türk sanat, edebiyat ve şiirine yapmış olduğu büyük katkılardan dolayı' Dışişleri Bakanlığı Üstün Hizmet Ödülü'ne değer görüldü.

Şiir, eleştiri, makale ve çevirileri olan Halman, Amerikan sanat-edebiyat dergilerinde günümüz Türk şairleri üzerine tanıtmalar, değerlendirmeler yapıyor; bu incelemelerin Türkçeleri de dergilerimizde çıkıyor.

Bütün bu söylenenlerden de anlaşılacağı gibi, Halman, şair, edebiyat tarihçisi, çevirmen, eleştirmen, devlet adamı, öğretim üyesi, gazeteci, yazar, konuşmacı.... Bir solukta yazılamayan nitelikler, ama bir solukta okunan bir yaşam öyküsü onunkisi.

BTK- Bilim ve Teknik Dergisi'ni sürekli olarak takip ettiğiniz doğru mu? Sizce Bilim ve Teknik Dergisi'nin sadık okuyucu kitlesi, ülkemizin kültürel ve bilimsel gelişmesinin de bir göstergesi olabilir mi?

TSH- Doğru. Bilim ve Teknik Dergisi beni heyecanlandıran, aydınlatan bir yayın. İçinde merak ettiğim (bazen de daha önce hiç farkında olmadığım) konular üzerine enfes yazılar buluyorum. Özellikle Sargun Tont'un yazılarının tiryakisiyim. Elbette derginin sadık okurları ülkemizde kültürel ve bilimsel gelişmenin bir göstergesidir. Keşke bu güçlü dergi, fen bilimlerinin yanı sıra sosyal ve beşeri bilimlere, bu arada edebiyat bilimine de sürekli olarak ya da zaman zaman yer verebilse.

BTK- Siz, büyük şair Nazım Hikmet'in eserlerini dünya edebiyatına kazandırdığınız gibi, büyük düşünür Mevlana'nın eserlerini de tercüme ettiniz ve dünyanın onun öğretilerinden yararlanmasına olanak verdiniz. Bunları yaparken neler hissettiniz? Felsefi yaklaşımınız neydi? Sahip olduğunuz derin hoşgörüyü araştırmalarınıza nasıl yansıttınız ve bunu nasıl sundunuz?

TSH- Nâzım Hikmet'ten, Mevlana'dan, Yunus Emre'den ve daha düzinelerle şairimizden İngilizce'ye çok sayıda şiir çevirdim. Bunu yaparken hem heyecan duyuyordum, hem sorumluluk, hem de vicdan azabı. Şiir çevirisinde, orijinallere sadık kalmak bir görevdir. Bu görevi yerine getirmek tek başına yeterli değil, çünkü çevirinin orijinal olması kadar güzel ve şiirsel olması da zorunludur. Bazen "orijinali acaba bozuyor muyum?" diye kaygılandığım oluyor. Felsefî yaklaşım ve hoşgörüden söz ettiğiniz için şunu belirtmek isterim: Kültürel ve edebi ürünleri tanıtma çabasına giriştiğimde, hiçbir vakit ideolojik kaygı gütmedim. Yalnızca eserin bizatihî değerini ve evrenselliğini düşündüm. Dolayısıyla Nâzım'ı da çevirdim, Necip Fazıl'ı da; Yahya Kemal'i de, Ece Ayhan'ı da; Mehmet Akif'i de, Behçet Necatigil'i de. Bir de, çevirilerimde, derslerimde, konferanslarımda hiçbir vakit propagandaya yeltenmedim. Nesnel kalmaya gayret ettim. Beğendiğim ve beğenmediğim ürünleri objektif olarak sundum; gerekince olumsuz eleştiriler de yaptım.

BTK- Sanat ve bilim arasındaki ilişki hakkında düşünceleriniz?

TSH- Sanat ve bilim, genel kültürün birbirinden ayrılmaması gereken ve genelde organik bir ilişki içinde birbirini destekleyen, besleyen, güçlendiren iki kesimidir. Ne yazık ki Selçuklu ve Osmanlı dönemlerimizde sanat ve edebiyatta varlık gösterdiğimiz halde bilim ve fende çok sönük kaldık. O yüzdendir ki uygarlığımızda icatlar, keşifler, uluslararası düzeyde düşünceler ve kuramlar bakımından yaman bir boşluk, bir "kara delik" vardır. Bunun acı bir mirası olarak, günümüzde de bilim, fen ve teknolojide ilerlemek uğrunda yaptığımız bunca çabaya rağmen hâlâ yeterince yaratıcı olamıyoruz.

BTK- Tarih boyunca büyük uygarlıklar bilim ve sanatı beraber, birbirinden besleyerek götürmüşler. Günümüzde sizce, bilim ve sanatın beslendiği ırmaklar ve büyüdükleri yataklar hâlâ verimli mi? Ya da eksiklik ne?

TSH- Bence bilim ve sanatın beslendiği ırmaklar ve büyüdükleri yataklar hâlâ verimli; sanırım, her zaman da verimli olacak. Yeter ki çağları aşan evrensel değerlere sahip olsunlar. Bizim uygarlığımızın bu bakımdan iki büyük sorunu, eksikliği, yetersizliği var. Bunlar; Osmanlı uygarlığının, birçok sanatlarda, mimaride ve musikide büyük bir yaratıcılık gösterdiği halde, felsefede, fende, her bilim dalında yetersiz kalması ve Osmanlıca, Cumhuriyet dönemi Türkçesi'nden çok farklı bir Arapça ve Farsça serüveni yaşamış olduğu için günümüz edebiyatını ve düşüncesini yeterince besleyememesidir.

BTK- Günümüz üniversitelerinde sanat ve edebiyat alanındaki çalışmalar hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce bu iki konuya yeteri kadar önem veriliyor mu?

TSH- Bu çalışmalar, bazı üniversitelerimizin çeşitli bakımlardan başarı göstermekte olmasına rağmen genellikle çok cılız, ileri ülkelerin çalışmalarına kıyasla da geri ve düşük düzeyde. Bu acıklı durumun düzeltilmesi için hem yüksek öğrenim kurumlarımızda dramatik yeniliklere yönelmek, hem de bütün ülkede bir kültür ve bilim devrimi yapmak zorunlu.

BTK- Kültür devriminden ne kastediyorsunuz?

TSH- Devrimlerin olağanüstü kişiler tarafından, vizyon ve eylem olarak gerçekleştirilebileceğine inanıyorum. Bir başbakan, bir kültür bakanı, bir eğitim bakanı, eğer vizyonları varsa, Türk toplumunun özelliklerine uygun bir eyleme girişirlerse bir devrim olur. Devrim bir vizyon ve harekettir. Bu koşullar altında bu devrimi ancak devlet gerçekleştirebilir. Öncelikle büyük bir eğitim devrimi yapılmalı. Türkiye'de fazla üniversite diploması veriliyor. Maalesef, bu diplomaların gerçek hayatta az değerleri var. İleri ülkelere kıyasla lise mezunu çapındalar. Biz kendimizi aldatıyoruz. Kütüphane, laboratuvar olmayan üniversiteler var. Yavaş yavaş bir eğitim eliti yaratmalıyız. Birden yanlış gibi görünse de, her sistem kendi elitini yaratır. Bir sınıf ayrımı yapmaksızın, toplumdaki en değerli gençlere yatırım yaparak, onları parlatarak bilimin, sanatın doruğuna yükseltmek zorundayız. Herkesin bir diploma sahibi olması eğitimin tabiatına aykırı. Bizse olağanüstü kafalar yaratmak zorundayız. Sanat ve bilim, ikisi için de asıl uğrunda çalışılması gereken şey, özgür ve özgün düşüncelerdir.

BTK- Bu konuda dış ülkelerdeki üniversiteler ile karşılaştırma yapmamız gerekirse, sahip olduğumuz tarihi kültürel ve edebi miraslarımızı değerlendirebiliyor muyuz?

TSH- "Dış ülkelerdeki üniversiteler" sözünü genel olarak dünya üniversiteleri anlamında kullanıyorsanız elbette Türk üniversiteleri ortalarda bir yerdedir diye düşünebiliriz. Ancak, dünyanın en güçlü üniversitelerini kastediyorsanız çok gerilerdeyiz. Sahip olduğumuz kültürel, arkeolojik, sanatsal, edebî miraslarımızı -zaman zaman olağanüstü başarılarla değerlendirebilsek de- genelde, Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'ya kıyasla yeterince beceremiyoruz. "Bu alanlarda bizim miraslarımızı, hattâ kendi tarihimizi, kültürümüzü ve edebiyatımızı batılı bilginler bizden daha iyi değerlendiriyorlar" demek zorundayım yüreğim sızlayarak.

BTK- C.P.Snow, 1959'da Cambridge Üniversitesindeki bir konferansında 'iki kültür, kavramından bahseder. Buna göre kültürlerden birisi bilim, diğeri ise 'humanities' denilen insan merkezli sosyal bilimlerdir. Snow, bu iki kavramın birbirine olan soğukluğu ve anlayışsızlığını irdeler. Çok yönlü bir bilim ve sanat insanı olarak sizin bu konudaki düşünceleriniz nelerdir?

TSH- "İki kültür" kavramı, fen ile sosyal/beşeri bilimlerin kaynaşması, birbirini beslemesi ve organik bir bütün oluşturması bakımından son derece yararlı bir kültürel stratejidir. Bizde bazı üniversiteler bu yönde sağlam adımlar atıyorlar. Ama, daha çok yol almak zorundayız. Yüksek öğrenim kurumlarımızın çoğunda fen ve teknoloji üzerinde durulurken sosyal/beşeri bilimler güdük kalabiliyor. Bu üzücü bir boşluktur. Belki de TÜBA ve TÜBİTAK'ın yanı sıra bir sosyal bilimler akademisi, bir de sanat ve edebiyat akademisi yaratılması düşünülmelidir. Bu mümkün olmadığı takdirde TÜBA ve TÜBİTAK'ta sosyal/beşeri bilimlerin, edebiyatın ve sanatın daha geniş ölçüde temsil edilmesine çalışılmalıdır.

BTK- Sizce iki binli yıllarda bilim ve sanat açısından Türkiye'de bir aydınlanma yaşanacak mı?

TSH- Ben iyimserim. Türkiye bilim ve sanat konusunda büyük hamleler yapıyor. Politik anlamda dini kesime karşı olanlar ümitsizliğe kapıldılar ama ben bu ilerlemenin durmayacağına, Türk kültürünün kendi iç dinamizmiyle ilerleyeceğine inanıyorum. Tek endişem, daha önceki dönemlerde iktidara gelen bazı politikacılar bazı sanat türlerine (opera, bale, heykel ve resim gibi) karşı çıktılar. Umarım yeni dönemde daha ilerici, daha aydın davranırlar. Türk halkının istekleri doğrultusunda hareket ederler, Avrupai ve batılı diye karşı çıkmazlar; çünkü biz bu sanatlara mecburuz. Yurt dışında kendimizi ispat ediyoruz ve daha da isim yapacağımıza inanıyorum.

BTK- Bir icat, bir keşif, bir evrensel yapıt yaratabilmek için biz Türk gençleri ne yapmalıyız?

TSH- Bu cevabın iki yönü var. Birincisi, Türklerin birey olarak özgün düşünmek, orijinal eserler vermek, icat ve keşif yapmak gibi bir anlayışla çalışmaları gerekiyor. Biz yaratıcı olmaktan çok, aktarmacı oluyoruz. Yeni eser yerine çeviri, yeni beste yerine icra yapıyoruz. Bu göçebe alışkanlıklarımızdan, kültürel genlerimizden kaynaklanıyor sanırım. Özgünlüğü ülkü haline getirmemiz lazım. Gençler bu bilince kavuşursa bize özgü, evrensel değerleri olan eserler bırakacaklarına eminim. İkincisi, bilimde özellikle toplumsal ve kamusal yatırım gerekiyor. Ne özel üniversiteler, ne de devlet yoksulluğuna mahkum olmuş resmi üniversiteler araştırma zihniyetine bile kavuşamıyorlar; laboratuvar yok, teknik ekipman yok. Önce biz bilimsel araştırma yapacağız diye karar vermek lazım. Bazı tıp fakültelerimiz, enstitülerimiz, TÜBA, TÜBİTAK gibi kurumlarımız bizi memnun ediyor. Devletin yepyeni yaratıcı bir bilim çağına yönelmesi lazım, müspet bilimlere yönelmek, özellikle yeni hükümetimizin yapacağı enfes bir jest olacaktır. Bilim anlamında birçoklarının dediği gibi, kültür genlerimizin elverişsiz olduğuna inanmıyorum; çünkü yurt dışında uygun şartlarda birçok Türk bilim adamı çok başarılı çalışmalara imza atıyorlar.

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Dünya pazarında organik ürünlerde büyük bir talep patlaması yaşanıyor. Gelişmiş ülkeler organik ürünlerin peşinde. Kuzey Kıbrıs muhabirimiz Özge Özden de bu konuyu araştırdı. Ayrıca muhabirimiz ile bağlantı kurmak isteyen okuyucularımız için: Özge Özden, Lefke Avrupa Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Araştırma Görevlisi – Entomolog KKTC
e-posta: ozgeozden77@yahoo.com

Organik Tarım



Organik Tarım Avrupa'da 1910'larda uygulanmaya başlandı, kontrollü üretimi 1930'lu yıllarda yaygınlaştı ve 1970'li yıllarda da ticari anlamda önem kazandı. Bu hareket 1972'de, Almanya'da, Uluslararası Ekolojik Tarım Hareketleri Federasyonu'nun (IFAOM) kurulmasıyla daha düzenli bir hale geldi. IFAOM tüm dünyadaki organik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamayı, hareketin gelişimini sağlıklı bir şekilde yönlendirmeyi, gerekli standart ve yönetmelikleri hazırlamayı, tüm gelişmeleri üyelerine ve çiftçilerine aktarmayı amaçlamakta. Örneğin IFAOM'un verilerine göre, uluslararası organik ürünler pazarı 2000 yılı perakende satış gelirlerinde, birinci sırayı Almanya, ikinci sırayı İngiltere ve üçüncü sırayı İtalya alıyor.

Organik Tarım Nedir?

Tarımsal üretimde, ürün kalitesini ve verimini artırmak amacıyla, üreticiler kimyasal ilaç ve gübre kullanmaktalar. Kullanılan bu kimyasalların çevreye ve toplum sağlığı üzerine olumsuz etkileri var. Bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması amacıyla kimyasal gübre ve tarımsal savaş ilaçlarının hiç ya da mümkün olduğu kadar az kullanılması, bunların yerini aynı görevi yapan organik gübre ve biyolojik savaş yöntemlerinin alması temeline dayanan "Ekolojik Tarım Sistemi" geliştirildi. FAO ve Avrupa Birliği Komisyonu tarafından tercih edilen bu tarımsal üretim şekli, değişik ülkelerde farklı isimlerle tanımlanmakta. Almanca ve Kuzey Avrupa dillerinde "Ekolojik Tarım", Fransızca, İtalyanca ve İspanyolca' da "Biyolojik Tarım", İngilizce' de "Organik Tarım" eş anlamlı olarak kullanılmakta. Organik tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemidir.





Bu tarım sistemiyle yapılan üretimde toprak ve su kaynakları kirlenmez; bitki, hayvan, ve insan sağlığı olumsuz yönde etkilenmez. Ayrıca üretici gelirlerinin, ürüne bağlı olarak artmasını sağlar. Bununla beraber fiyatı hızla artan kimyasal gübre, pestisit ve enerji girdilerinden tasarruf edilmesine olanak tanır. Özel bilgi isteyen organik tarım modeli ziraat mühendisleri için yeni istihdam sahaları da yaratır.

Türkiye' de Organik Tarım:

Ekolojik tarımda 1970'li yıllarda başlamış olan ekolojik tarımdaki gelişmelere uygun olarak, Avrupa firmaları, Türkiye'deki firmalardan ekolojik ürün talebinde bulundular ve böylece 1984-1985 yıllarında Türkiye'de ekolojik tarım, geleneksel ihraç ürünlerinden kuru incir ve kuru üzüm ile Ege Bölgesi'nde başladı. 1990'lı yılların başlarında bu konularda az sayıda da olsa Türk uzmanlar yetişti ve yabancı firmaların Türkiye'deki temsilciliğini yapmaya başladılar. Ekolojik Tarım Hareketini sağlıklı bir şekilde gerçekleştirmek amacıyla, 1992'de Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) kuruldu. ETO'nun da katkılarıyla "Bitkisel ve Hayvansal Tarım Ürünlerinin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 18 Aralık 1994'te yayımlanarak yürürlüğe girdi. Günümüzde Türkiye'de yaklaşık 92 değişik üründe, 46.523 bin hektarlık arazi üzerinde 12.275 kadar üretici, 168.306 ton ekolojik üretim yapmakta.



İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi Bursa Ekibi'nin Çalışmaları

Kendinizi bir günlüğüne kafese kapatın. Birileri çevrenize toplansın, sizin kaşınızla gözünüzle oynamaya, önünüze şimdiye dek hiç yemediğiniz yiyecekler atmaya başlasın. Bir şeyler söylemeye çalışın, ama anlaşılmasın. Bazen acıyan, bazen de dalga geçen bakışlarla bakıp bakıp gitsinler. Koşmak, yürümek isteyin, ama olmasın. Kaçmak isteyin, kaçamayın. Derken biri gelsin, bir kilo meyve bırakıp gitsin. Onu yemek zorundasınız, başka şansınız yok. Oysa canınız çok daha farklı şeyler istiyor... Nasıl olurdu? Bunları düşünürseniz, hayvanat bahçesindeki hayvanların ne hissettiğini belki anlayabileceksiniz. Zamanla, ne avlanma, ne mücadele etme, ne de tepki gösterme yetenekleri kalan bu hayvanlar, ne kadar yırtıcı, ne kadar vahşi olarak tanınsalar da artık evcil bir hayvandan farksızdırlar. Ormanların kralı diye bilinen, şu tüm hayvanların korktuğu aslan, küçük bir fareye yeniktir artık. Peki ama niçin? İnsanlar tanısın diye. Boş zamanlarında: "Çocuğum bak bu aslan, bu da maymun" deyip geçsinler diye.

Üzerimize düşen görevi yerine getiriyor muyuz sizce? Bitki, hayvan ve insan... Doğada bu üç farklı ana grubun oluşturduğu bir denge söz konusu. Ama bizler, yani insanlar, bu dengeyi bozuyoruz. Saksıda çiçek yetiştirmekle, evde hayvan beslemekle doğasever oluyoruz. Saksıya ekeceğimiz bir fidan için çabalarken, ev yaptırmak için kaç dönümlük ormanı yok ediyoruz. Ya da evde bir kedi yavrusu beslemek için onu annesinden koparıyoruz. Yandaki komşumuzun köpeği, kedimizi rahatsız ediyor diye taşla onu kovalıyoruz. Sizce hayvanseverlik böyle mi olur? Bu olsa olsa kendiniseverlik. Biz 'hatanın neresinden dönersen kârdır' sözünden yola çıkıp hayvanat bahçesindeki hayvanların, doğadaki arkadaşlarıyla aynı davranışı göstermeleri, hayvanların doğal ortamına yakın koşullarda barınmaları, bunun yanında insanları hayvanlar ve hayvan davranışları hakkında bilinçlendirmek için bir aradayız. İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin Bursa kolunu oluşturan bizler, Bursa'da DOST Projesi adı altında faaliyet gösteriyoruz. Açılımı; Doğal Ortam Sunumu ve Tanıtımı olan bu proje sizlerin maddi ve manevi desteğini bekliyor. Bursa Hayvanat Bahçesi'ni gezenler bilir, hayvanların yaşadığı ortam doğala oldukça yakın. Ama daha birçok eksiklikleri var. Bu eksiklikleri de Bursa Hayvanat Bahçesi Müdürü Celal Yıldız ve hayvanat bahçesi çalışanlarıyla birlikte ortadan kaldırmak için çalışmalara başladık.

Vereceğimiz "Gönüllü Rehberlik Hizmetleri", halkı ve özellikle çocukları bilinçlendirmeyi amaçlıyor. Kuş Gözlem Kulesi Projesi'yse, Bursa Hayvanat Bahçesi'ndeki Kuş Gözlem Kulesi'ni aktif hale geçirmek, kuş gözlemciliğini tanıtmak amacıyla ULUKUŞ (Uludağ Üniversitesi Kuş Gözlem Topluluğu) ile birlikte hazırlandı. Bir de Sürüngen Evi ve Ulaşım Projemiz var. Yılan, iguana, timsah ve bukalemuna doğal ortam sunacak Sürüngen Evi'nin kurulabilmesi için manevi desteğin yanında, yüksek miktarda maddi desteğe gereksinim var. Ulaşım Projesi'yse bahçenin tanıtımının yer aldığı özel bir arabanın hazırlanmasını amaçlıyor. Projeyle ilgili broşür ve kitapçığımız hazır. Basım işleri için gerekli masraflar karşılandığı taktirde dağıtıma başlayacağız. Ayrıca tüm etkinliklerimizi, Bursa Hayvanat Bahçesi'ni ve diğer hayvanat bahçelerinden haberleri izleyebileceğiniz bir site hazırlıyoruz. Henüz içeriği tam olarak bitmedi. İlgilenenler için: www.dost.projesi.com

Ayrıca, DOST_projesi@yahoogroups.com grup mailiyle 15 günde bir yollanacak "DOST BÜLTEN" ile, son gelişmelerden haberdar olabilirsiniz. İster projemizde aktif rol alarak, ister 'DOST Hayvan' edinip bahçe hayvanlarının bakımına az ya da çok katkıda bulunarak ya da en azından projeye 'Üye DOST' olarak ve çevrenizdekilere projeyi tanıtarak katkıda bulunabilir, bizimle iletişime geçebilirsiniz. dost_projesi@yahoo.com adresine üye olmak istediğinizi belirten bir mail atarak bize katılabilirsiniz. Tüm hayvanseverleri aramıza bekliyoruz.

Bizlere maddi destekte bulunmak isteyenler, İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin TÜBİTAK Bilim ve Teknik Kulübü, İş Bankası Başkent Şubesi, 4299619573 hesap numarasına bağışta bulunabilirler. (Yaptığınız bağışın dekontunu bir zarfa koyup isim, soyad, telefon numarası ve adresinizi de ekleyerek "Gülgûn Akbaba, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Bilim ve Teknik Kulübü-İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi PK:52 Kavaklıdere/Ankara" adresine göndermeyi unutmayın.) Ayrıca ayrıntılı bilgi için, projenin Bursa koordinatörü, Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğrencisi Ayşegül Uğur ile bağlantıya geçebilirsiniz. (Tel: 0 533 540 39 89)

Ayşegül Uğur

Ayın Kelebeği: Turuncu Süslü Doğu Kelebeği

"Tanrı heybesini aldı. İçine bir tutam güneş ışığı, gökyüzünden bir avuç dolusu mavilik, mısır tozunun beyazı, oynayan çocukların gölgesi, güzel bir kızın saçlarının siyahlığı, düşen yaprakların sarısı, çam yapraklarının yeşili ile etrafındaki çiçeklerin kırmızısı mor ve turuncusunu toplayıp hepsini doldurmaya başladı." diyerek başlıyor Kelebeğin Yaratılış Öyküsü. Öykü, Richard Erdoez ve Alfonso Ortiz'in Kızılderili Efsaneleri adlı kitabında yer alıyor. Bu ve benzeri efsaneler, insanların hayal güçlerini kullanarak oluşturdukları ürünler. Bu ürünlerin, çoğu zaman da gerçekle ilişkisi olmadığını biliyoruz. Fakat portakal turuncusu, buğday sarısı, toprak kahverengisi ve kömür siyahından oluşan bir kelebeğimizin var olduğu bir gerçek. Turuncu Süslü Doğu Kelebeği (*Anthocharis damone*) adını alan bu kelebek, dergimizin ocak ayı kelebeği.

Pieridae ailesinde yer alan bu kelebeğin, erkeğinin üst kanadında bulunan büyük turuncu leke, dişilerde bulunmuyor. Ayrıca erkeklerdeki sarı renk dişilerde silinmiş, krem-beyaz rengine bürünmüş. Kuşlarda olduğu gibi turuncu süslü doğu kelebeklerinde de erkekler daha gösterişli, albenileri daha fazla.

Çiftleşmeden sonra kelebeğin dişisi, çiçek tomurcuklarına yumurtalarını bırakıyor. Larvalar çiçeğin ve tohumun üzerinde gelişiyorlar. Yumurtadan çıkan tırtılların beslendiği bitki ise çivit otu (*Isatis tinctoria*). Tırtıllar gelişmelerini tamamladıktan sonra kuru bitki saplarında kozalarını oluşturuyorlar. Her yıl nisan başı ve mayıs sonu arasında, ikiden fazla nesil oluşturuyorlar. Oluşan kelebekler -uzun hortumları sayesinde- çiçek özü emmek için çiçeklere konuyorlar. Çiçek özünü emmeden önce, ayaklarıyla bu besinin tadına bakıyorlar.

1000-1500 m yükseklikler arasında gözlemleniyor turuncu süslü doğu kelebekleri. Avrupa'da, Sicilya ve Güney İtalya'da; Orta Doğu'da, İsrail, Lübnan, Suriye, Kuzey Irak ve İran'da bulunuyorlar. Türkiye'de Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri'nde yoğunlaşmış durumdalar. Tercih ettikleri yerler ise sıcak, kayalık, güneye bakan dik yamaçlar.



Kelebeğimiz, Toros kurbağası, Akdeniz foku, şah kartal, sini kaplumbağası gibi canlılarla ortak bir özelliği paylaşıyor. Bu özellik, ne yazık ki soylarının tehlike altında bulunması. "Turuncu süslü doğu kelebeği, Türkiye'de soyu tehlike altında bulunan otuz kelebek türünden yalnızca bir tanesi. Kelebek verilerinin azlığı nedeniyle statüsü tam olarak bilinemiyor. Ülkemizin Asya yakasında son 25 yılda % 15 ile % 25 arasında azalma göstermiş.

Azalma oranlarına baktığınızda, eminim birçoğunuzun içi ürpermiştir. Yıllar önce doğayla dost olan Kızılderili toplumunun oluşturduğu efsanenin sonunda, Tanrı kapattığı heybenin ağzını açmıştı. Ortalığı bin bir renkten oluşan kanatlı canlılar doldurmuştu. Doğaya yeni bir soluk gelmişti. Aradan yıllar da geçse asırlar da geçse, bu soluğun korunması gerektiğini düşündük, kelebek gözlemcileri olarak. Bu soluğu her içimize çektiğimizde farklı bir güzellikle karşılaştık. Ne dersiniz? Birlikte içimize çekelim mi bu soluğu?

Derya Cefer



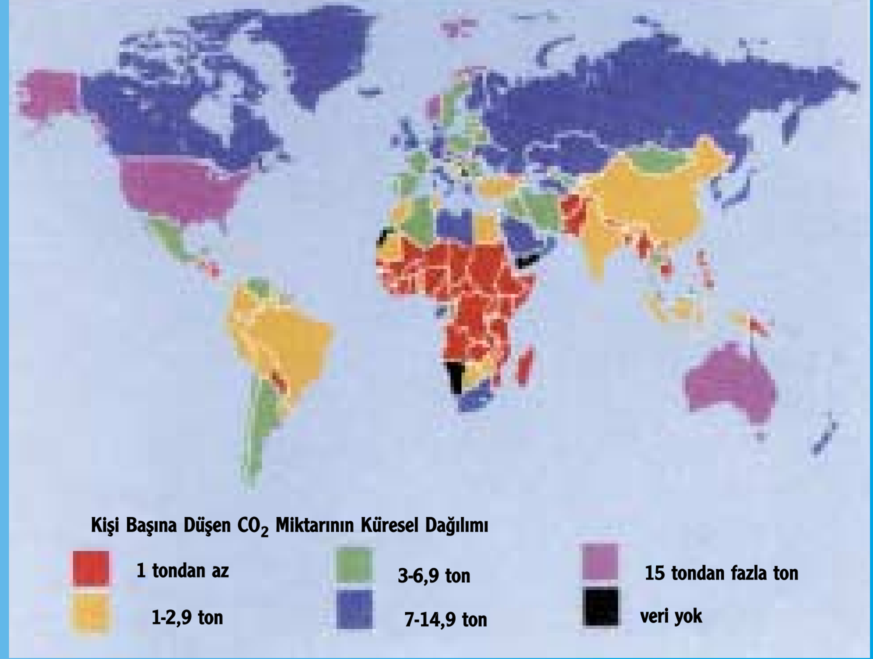
KÜRESEL ISINMAYI DURDURMAK

Bir yüzyıldan daha da önce, bilimadamları, fosil yakıtların kullanılmasıyla açığa çıkan karbondioksitin, yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarını atmosferde hapsederek Dünyamızın ısınmasına yol açacağı görüşünü ortaya atmışlardı. 20. yüzyılda, insan nüfusu dört kat, birincil enerji kullanımı da 16 kat arttı. Dünya nüfusundaki artış, fosil yakıtların tüketimini, tarım alanlarının genişlemesini ve ormanların yok edilmesini hızlandırdı. Bu da, sera gazlarının atmosferdeki oranının önemli ölçüde artmasına neden oldu. Geçtiğimiz yüzyılda atmosferdeki karbondioksit, milyonda 275 parçadan, milyonda 370 parçaya ulaştı. Eğer kontrol altına alınmazsa, 21. yüzyılda bu değerin, milyonda 550 parçaya ulaşacağı tahmin ediliyor. İklim konusunda çalışan birçok bilimadamına göre, bu eğilim, küresel iklim üzerinde farkedilir etkilere yol açıyor ve iklimimizi gelecekte de etkilemeye devam edecek. Fosil yakıtların kullanımı, iklim değişikliği ve çevresel etkileri arasındaki ilişkiler daha iyi anlaşıldıkça, “temiz” enerji kaynaklarına duyulan gereksinim de arttı.. 1998 yılında, hükümetlere küresel iklim değişikliği konusunda bilgi vermek amacıyla kurulmuş olan, Birleşmiş Milletler’in Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’ne göre, son 50 yılda gözlemlenmiş ısınma, sera gazı derişimlerindeki yükselmeye bağlı olarak artmayı sürdürebilir.

İklim değişikliğinin belki de en önemli nedeni, atmosferdeki karbondioksit (CO_2) miktarının artması. 1760'larda başlayan endüstri devriminden bu yana, atmosferdeki karbondioksitin üçte bir oranında arttığı belirlenmiş. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'ne (IPCC) göre, geçtiğimiz yüzyılda dünya, 0,6 ºC ısındı. Son 50 yıldaki ısınmanın temel nedeninin, atmosferdeki sera gazları oranının artması olduğu düşünülüyor. IPCC, 21. yüzyılda da sıcaklıklarda 6 ºC kadar artış beklenebileceğini açıkladı. Okyanuslar da ısınarak tüm dünyada denizlerin düzeyinin yükselmesine neden olacak. Denizlerin bir metre yükselmesi, Mısır'ın topraklarının % 1'inin, Hollanda'nın % 6'sının ve Bangladeş'in % 17,5'inin sular altında kalması demek.

Karbondioksit düzeylerindeki artışın en önemli sorumlusunun, insan etkinlikleri olduğu artık yaygın kabul görüyor. Son Buzul Çağı'ndan sonra var olan ormanların yarısından çoğu, insanlarca kesilerek yok edildi. Kuzey Amerika ve Avrupa'dakiler gibi zengin ülkelerde her yıl 12.000 kilometrekarelik alan yeniden ağaçlandırılıyor. Ancak, Güney Amerika, Asya ve Afrika'nın ılıman bölgelerinde ormanlar her yıl bunun on katı hızda yok olmaya devam ediyor. Karbondioksit düzeylerindeki artışın en önemli nedeniyse, fosil yakıtların kullanımı. ABD ve Avustralya gibi kimi ülkelerin, fosil yakıtla çalışan elektrik santrallerine bağımlılıkları ve yüksek yaşam standartları nedeniyle, kişi başına düşen karbondioksit salımları öteki ülkelere göre çok daha yüksek. Örneğin, dünya nüfusunun yirmide birini oluşturan ABD, her yıl atmosfere yayılan karbondioksitin dörtte birinden fazlasından sorumlu. 1999 yılı verilerine göre bu miktar da yıllık 5,6 milyar ton. Bunun 1,5 milyar tonu, enerji üretiminden kaynaklanıyor.

Özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayanların, dünyanın kaynakları konusunda ne kadar "israfçı" oldukları, ekolojik ayak izlerinden de anlaşılıyor. Ekolojik ayak izi, her birimizin, beslenme ve giyinme, enerji, yaşam alanı ve atıklarımız için dünyanın kaynaklarını ne kadarına gereksinim duyduğumuzu belirleyen bir araç. Eğer dünyanın bu gereksinimlerin karşılanmasında kullanılan üretim alanları insanlar arasında eşit bir biçimde pay edilecek olsaydı, kişi başına düşen alan, 1,8 hektar olurdu. Oysa ABD'de



yaşayanların ekolojik ayak izi, bu alanın altı katına eşdeğer.

Günümüzde, dünyanın enerji gereksinimi, büyük oranda fosil yakıtlar ve nükleer kaynaklardan sağlanıyor. Kirlilik kaynağı olmaları bir yana, kısıtlı oluşları da dünya nüfusunun artan enerji gereksinimiyle birlikte ele alındığında, fosil yakıtlara alternatif ve "temiz" enerji kaynakları yaratma çalışmalarına gereksinim duyuluyor. Ancak, bu hedefe ulaşmak hiç de kolay değil. Alternatif yaratma konusundaki en önemli adımlardan biri, birçok ülkenin ortak çabasının ürünü olan Kyoto Protokolü. Yalnızca fosil yakıt kullanımını yasaklamakla kalmak, bu sorunu çözmekten çok uzak; atılması gereken daha bir çok adım var. Fosil yakıtlar, modern yaşamın ana damarını oluşturuyor. Hareketliliğimiz, üretim, refah ve konfor, kısacası modern yaşam, enerji kaynaklarının güvenilir ve sürekli olmasında yatıyor.

1997 tarihli Kyoto Protokolü, gelişmiş ülkelerin sera gazı salımlarını, 2008'den 2012'ye kadar, 1990 yılı salım düzeylerinin % 5 altına çekmelerini istiyor. Bu özelliği, onu hem aşırı zorlayıcı, hem de zayıf kılıyor. Çünkü, kimi ülkeler, yapılması gereken salım kısıtlamalarının büyük ekonomik yük getireceği görüşünde. Örneğin, ABD bu nedenle protokolden çekilme kararı aldı. Öte yandan Kyoto Protokolü birçoklarına göre zayıf; çünkü küresel iklimi dengelemek için çok daha fazla salım kısıtlaması gerekiyor; bu azaltmayı gerçekleştirmeye yarayacak güçte teknolojilerdense yoksunuz.

Enerji kaynaklarını üç büyük sınıfa ayırmak mümkün. Bunlardan ilki, ısı ya da elektrik üretmek için genellikle bir hidrokarbonun yakılmasına (oksitlenmesine) ya da güneş ışığının emilmesine dayanan kimyasal ya da fotofiziksel enerji. Burada açığa çıkan enerji, kimyasal bir bağ için gerekli düzeyde elektronvoltun (eV) kesirleri düzeyinde. İkincisi, ağır çekirdekleri parçalama ya da hafif çekirdekleri eritme yoluyla enerji açığa çıkaran nükleer reaksiyonları içeriyor. Üçüncüsüyse, rüzgâr, su ya da buhar ve sıcak su gibi jeolojik kaynaklardan elde edilen termomekanik enerji.

Her enerji kaynağının kendine özgü olumlu ve olumsuz yanları var. Fosil yakıtların kullanılmasıyla elde edilen enerji, başta karbondioksit olmak üzere, azotoksit, sülfüroksitler ve kül gibi kirletici maddeler açığa çıkarıyor. Nükleer enerji santralleri, radyoaktif fisyon atıkları üretiyor. Hidroelektrik enerji santralleri için barajlar ve büyük göller gerekiyor. Güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi içinse, geniş alanlar gerekiyor ve bunlardan yararlanılabilecek bölgeler de sınırlı. Jeotermal kaynaklar da yalnızca belli bölgelerle sınırlı.

Artan Enerji Gereksinimi ve Isınma

Dünya nüfusunun yıllık toplam enerji tüketimi, 10-12 terawatt (trilyon

Watt). Bunun % 85'i, fosil yakıtların yakılmasıyla sağlanıyor. Dünya, karbondioksit salımlarının azaltılmasına teknolojik olarak hazır mı? Fosil yakıtlara alternatif enerji teknolojileri, zaman içinde karbondioksit salımsız enerji gereksinimini karşılamaya yetecek mi?

İklim değişiminin önüne geçmek için aşılması gereken belki de en büyük teknik güçlük, karbon salımlarını azaltacak yöntemler geliştirmek değil, bu yöntemlerin, pazarda ötekilerle rekabet edebilecek kadar ucuz olmasını sağlamak. Birçoklarına göre, yeni enerji teknolojileri haksız ekonomik engellerle karşılaşıyor. Çünkü, küresel ısınmanın maliyeti de, tıpkı işgücü, sigorta ve hammaddede olduğu gibi enerjinin fiyatına yansımalı. Gelgelelim, bunun nasıl yapılabileceği açık değil. Çünkü küresel ısınma sorunu şu ya da bu şirketi değil, tüm toplumları ilgilendiriyor. Üstelik, kimse küresel ısınmanın hangi hızda gerçekleştiğini ve gerçekleştikten sonra ne tür etkilerinin olacağını tam olarak bilmiyor. Küresel ısınmaya karşı eylem yandaşlarının buna karşı önerisi, fosil yakıt kullanımı için, iklime gelecekteki etkilerine karşılık bir "karbon vergisi"nin getirilmesi. Ancak, sera gazlarının neden olacağı ekonomik zarar konusu öyle belirsiz ki, iklim değişikliğini konu alan en ciddi girişim olan Kyoto Protokolü bile "doğru" salım miktarının ne olduğundan söz etmiyor.

1998 yılında, New York Üniversitesi'nden Martin Hoffert ve arkadaşları, atmosferdeki karbondioksit düzeyini endüstrileşme öncesinin iki katı düzeyinde dengelemek için gerekli değişimleri belirlemeye çalıştılar. Bu araştırma, karbon salımsız enerji üretimi önümüzdeki 50 yılda 10 kat artmazsa, atmosferdeki karbondioksit içeriğinin dengelenemeyeceğini gösteriyordu.

1998 yılı verilerine göre, dünyanın 10-12 terawatt'lık toplam enerji üretiminin % 85'inin, fosil yakıtlardan elde edildiğine değinmiştik. Fosil olmayan yakıtlarsa, % 15'lik paya sahip. 2050 yılında, dünyanın enerji gereksiniminin, 30 terawatt'a çıkacağı hesaplanıyor. Hoffert ve arkadaşları, karbon salımsız enerji kaynaklarının, bu gereksinimin % 50'sini karşılaması gerektiğini bulmuşlar. Araştırmacılara göre, 1998 yılındaki 1,5 terawatt olan karbon salımsız güç üretiminin, 2050 yılında on kat artışla 15 terawatt'a çıkması gerekiyor. Bu veriler, küresel enerji sisteminde çok büyük bir dönüşüm yapılması gerektiğini gözler önüne seriyor. Çünkü, bu sayı, bugünkü toplam enerji üretiminin neredeyse bir buçuk katına eşdeğer. Öte yandan, Birleşmiş Milletler'in Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'ne göre, bu miktar bile küresel iklim ve ekosistemlerdeki olumsuz gelişmeyi düzeltebilecek düzeyde değil.

İklimi Dengelemek Elimizde mi?

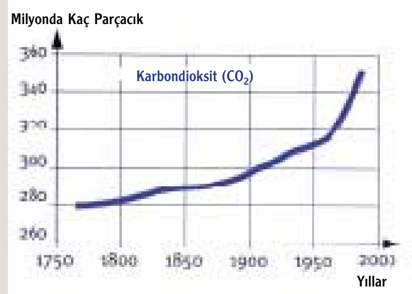
Kasım ayında yayımlanan bir araştırma, eğer küresel iklim değişikliği sorununun çözümü konusu ciddiye alınıyorsa, karbon yakıtlarla enerji üretimine alternatif teknolojik çözümlerin zaman kaybetmeden ele alınması

İklim Değişikliği ve İnsan Etkisi

Sera gazlarının arttığını gösteren birçok bulgu var. Bunların en tipiklerinden biri, insan etkinlikleri sonucu yayılımı artan karbondioksit oranlarının son 40-50 yıldaki ölçümleri. Karbondioksitle ilgili daha uzun dönemlere ait kayıtlarsa, Antarktika'daki buzullarda baloncuklar halinde hapsolmuş hava örneklerinden elde ediliyor. Bu kayıtlar, bugünkü karbondioksit oranının, endüstri devriminden önceki dönemlere göre % 31 daha fazla olduğunu gösteriyor. Kayıtlara göre, bugün atmosferdeki karbondioksit miktarı, son 420.000 yılın (büyük bir olasılıkla son 20 milyon yılın da) en yüksek düzeyine ulaşmış durumda.

18. yüzyılın ortalarından bu yana, öteki sera gazlarının atmosferdeki derişiminin de arttığı biliniyor. Hayvancılık, çöp alanları ve fosil yakıt kullanımına bağlı olarak metan gazının oranı % 151 arttı. Tarım ve kimya endüstrisi nedeniyle azotoksit düzeyleri de % 17 artış gösterdi. Atmosfere, buzdolaplarında ve klimalarda soğutucu olarak kullanılan kloroflorokarbonlar gibi, 20. yüzyıla kadar var olmayan gazlar da saldık.

Sera gazlarının yayılımındaki artışla birlikte, yeryüzünde hava sıcaklıklarının arttığını gösteren bulgular var. Örneğin, uydu ölçümleri, atmosferin sıcaklığının 1979 yılından bu yana, ortalama olarak 0.15 derece arttığını ortaya çıkardı. Yere yakın yerlerde ve deniz yüzeyindeki sıcaklıkları gösteren daha uzun süreli kayıtlara göre de, bugün yeryüzü, bir yüzyıl önceki döneme göre 0,6 °C daha sıcak. Bugüne kadar ölçülen en yüksek sıcaklıklarsa 1990'larda yaşandı. Araştırmacılar, bu istatistikleri, gözlem hatları ve kentleşmenin sıcaklıklara etkisi, yüzeydeki değişimler nedeniyle oluşabilecek yerel ısınmalar gibi etkileri de göz önüne alarak belirliyorlar.



Eriyen buzullardan, yerkabuğundan, mercanlardan, deniz tabanındaki çökeltilerden, ağaç halkalarından elde edilen sıcaklık kayıtları da, sıcaklıkların arttığını gösteriyor. Araştırmacılar, bu ısınmanın yalnızca doğal nedenlere bağlı olamayacağını düşünüyorlar.

Son 100 yılda dünya ikliminin sıcaklık dışında başka özelliklerinin de değiştiğini gösteren bulgular var. 20. yüzyılın ikinci yarısında bazı ülkeler de geçmişe göre çok daha fazla yağış, fırtına ve seller görülürken, bazı ülkelerde de çok büyük kuraklıklar yaşandı. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında dünyanın birçok bölgesinde geçmişe göre daha az don ve daha fazla sıcaklık dalgası olduğu gözlemlendi. Dağlardaki buzullar küçüldü, bazı bölgelerde kar örtüsü azaldı, permafrost bölgelerde erimeler görüldü.

Bütün bu gözlemler artan sıcaklıklarla tutarlı olsa da, bu değişikliklerin tümünün insan etkinliklerine bağlı olarak gerçekleştiğini kesin olarak söylemek güç. Kimi araştırmacılar, sıcaklık değişimlerinin, Güneş'ten gelen ışınımlardaki değişim gibi doğal etkenlere bağlanabileceğini düşünüyorlar. İklimdeki değişikliklere ek olarak, Güneş'ten gelen enerjinin miktarındaki değişimler, Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinde oluşabilecek değişiklikler ve sera gazı derişimlerindeki doğal değişiklikler de iklimi etkiliyor. El Nino'da olduğu gibi okyanus akıntılarındaki değişimler ya da yanardağların püskürttüğü tozların soğutucu etkisi gibi etkenler de, insan etkisinin iklim üzerindeki payını daha fazlaymış gibi gösterebilir ya da saklayabilir.

Gözlemlenen iklim değişimlerinin nedenlerin açıklayabilmek ve bu değişimlerle artan sera gazı derişimleri arasındaki ilişkiyi açıklayabilmek için araştırmacılar, iklim modelleri (fizik yasaları ve atmosfer davranışları temel alınarak, atmosfer, karalar ve okyanusların üçboyutlu modelleri) yaratıyorlar. Bu modeller, doğal nedenlere bağlı değişimlerin tek başına, sıcaklık kayıtlarında gözlenen artışı açıklamaya yetmediğini gösteriyor. Doğal nedenlerle birlikte, insan etkisinin hesaba katıldığı modellerse, geçtiğimiz yüzyıldakine benzer, hatta daha fazla sıcaklık artışları gösteriyor.

Araştırmalar, insan etkisine bağlı sıcaklık artışlarının ve deniz seviyelerindeki artışın süreceğini gösteriyor. 2100 yılında, sıcaklıkların 1,4-5,8 °C; deniz seviyelerininse 9-88 santimetre artacağı tahmin ediliyor. Araştırmacılar, bu artışların daha sonra da sürmesini bekliyorlar. Sıcaklık artışlarının hangi hızda ve ne kadar uzun sürede gerçekleşeceği, biz insanların iklimi kontrol altına almak için ne kadar çaba göstereceğimize bağlı.



Geleceğin enerji alternatiflerine bakış: Biyokütleden elde edilen yakıtla çalışan traktör, güneş panelleri ve rüzgâr türbini, hidrojenli yakıt hücreleriyle çalışan enerji santralleri.

gerektiğini gösteriyor. Science dergisinde yayımlanan ve ABD'den 18 önemli enerji araştırmacısının ortak çalışması olan bir rapor, çok ses getirdi. Hoffert ve arkadaşlarına göre, bugün geliştirilmiş olan enerji üretim teknolojilerinin hiçbiri, sera gazı salımını kontrol altına almaya ve 2050 yılında % 200 artması beklenen dünya enerji gereksinimini karşılamaya yetecek durumda değil.

Hoffert ve arkadaşları, hükümetlerin, güneş, hidrojen, rüzgâr enerjisi gibi, fosil yakıtlara alternatif olabilecek enerji teknolojileri için kapsamlı araştırma programlarına girişmeleri gerektiğini vurguluyorlar. Son yıllarda üzerinde çalışılan teknolojiler arasında, güneş enerjisini uzayda toplayarak dünyaya yansıtmak, ya da özel mercekler yardımıyla güneş enerjisinin yönünü atmosferden uzağa çevirmek gibi ilginç öneriler de var.

18 araştırmacı, küresel ısınma konusundaki iki kutuplu tartışmayı da yeniden alevlendirmek istiyorlar. Kyoto Protokolü yandaşları, iklimin dengelenmesinin çok önemli olduğunu ve teknolojinin bugün geldiği noktada, önceliklerin gerektiği gibi belirlenmesi koşuluyla bunun mümkün olduğunu savunuyorlar. Bu görüşün karşıtlarıysa, iklim dengelemesinin gereksiz olduğunu ve aşırı derecede pahalı olduğunu öne sürüyorlar. 18 araştırmacı, üçüncü bir görüş ortaya atıyorlar: İklimin dengelenmesi önemli; ancak, istesek de bugünkü teknolojilerle bunu gerçekleştirmek mümkün değil. Dünyanın enerji gereksinimi, nükleer ve rüzgâr gücü gibi karbon salımsız enerji sağlayan teknolojilerin ön plana çıkarılmasına olanak tanımayacak ölçüde hızlı artıyor.

"Karbonsuzlaştırma" ve Karbon Ayrıştırması

Birçoklarına göre karbondioksit salımlarını azaltmanın en etkili ve akla ilk gelen yolu, yakıtların "karbonsuzlaştırılması". Geçtiğimiz yüzyılda enerji tüketimi böyle bir eğilime girdi. Kömürden, üretilen sıcaklık birimi başına daha az karbondioksit açığa çıkaran petrole; petrolden de, ondan daha az karbondioksit salımına sahip olan doğalgaza doğru bir geçiş yaşandı. Birçokları, uzun dönemde bu geçişin karbondioksitsiz bir yakıt olan hidrojenle tamamlanacağını düşünüyorlar. Ancak, hidrojen, doğada jeolojik rezervlerde bulunmayan bir madde. Sentezlenmesi için, enerjiye gereksinim duyulan işlemlerden geçmesi gerekiyor. Bu enerjiyse, fosil yakıtlarla sağlanabiliyor. Bugün hidrojen, hidrokarbonların buharla yeniden biçimlendirilmesiyle elde ediliyor. Hoffert ve arkadaşlarına göre fosil yakıtlarla üretilen hidrojenin yakılmasıyla, sonuçta, doğrudan fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılmasıyla çıkacak olandan çok daha fazla karbondioksit açığa çıkıyor. Hidrojen enerjisi, doğalgaz kullanımıyla % 72, petrolle % 76, kömürle de % 55-60 verimle elde edilebiliyor. Suyun elektroliz edilmesinde yenilenebilir kaynakların ya da nükleer kaynaklardan enerji sağlanabilecek teknolojilerin maliyetleriyse şimdilik çok fazla. Glikoz ve gliserol gibi, yenilenebilir biyokütleden elde edilmiş basit moleküllerle, daha düşük sıcaklık gerektiren süreçlerle de hidrojen üretilebileceği gösterildi. Ancak, hidrojen üretiminin bilim, mühendislik ve ekonomik yönlerinin birleştirilmesi için daha çok zaman gerekiyor.

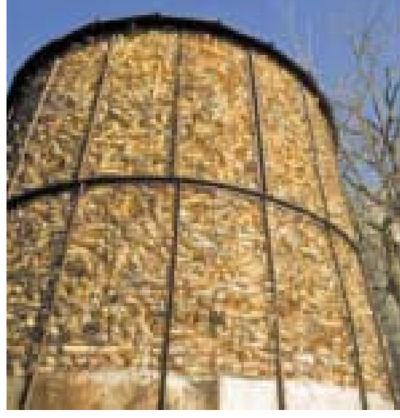
Sonuç olarak, yalnızca yakıtların karbonsuzlaştırılması, küresel ısınmayı yavaşlatmaya yetmeyecek. Aslında, daha az karbondioksit çıkaran fosil yakıtlar arasında yapılan seçim de, bu kaynakların bolluğunun tam tersi olarak gelişiyor. Yeryüzündeki ekonomik açıdan değerlendirilebilir kömür rezervlerinin, yaklaşık 200 yıl, petrolün yaklaşık 80 yıl, doğalgazınsa 70-80 yıllık enerji gereksinimini karşılamaya yeteceği hesaplanıyor. Buradan çıkarak geliştirilen bir başka yaklaşım da, karbondioksitin yakalanarak ayrıştırılmasına dayanan "temiz" kömür: Kömür, biyokütle ve atık maddeler, özel işlemlerden geçiriliyor. Ortaya çıkan ürün, kükürtten temizlenerek buharla reaksiyona sokuluyor, hidrojen ve karbondioksit ortaya çıkıyor. Soğutulduktan sonra karbondioksit ayrıştırılıyor; hidrojense elektrik üretiminde ya da taşıtlarda yakıt olarak kullanılıyor. Hidrojen ve karbondioksit ayrıştırmasında yararlanılması düşünülen "depo"lar da çok çeşitli: Okyanuslar, ağaçlar, toprak, tükenmiş doğalgaz ya da petrol alanları, kömür damarları ve katı mineral karbonatlar. Hoffert ve arkadaşlarına göre bu yaklaşımın en olumlu yönü, var olan bazı fosil yakıt altyapı tesisleriyle de uyumlu olması; örneğin, petrol ve doğalgaz alanlarında daha iyi verim almak için karbondioksit enjekte edilmesi.

Taşıtların kullandığı fosil yakıtlardan çıkan karbondioksit gibi, denetimi güç karbondioksit kaynakları için düşünülen bir çözümse, ormanların sifon görevi görerek karbondioksiti emme özelliğinden yararlanmak. Büyümek için bitkilerin karbondioksite gereksinimi olduğu için, ormanların karbondioksit içeren fosil yakıt salımlarına karşı tampon olarak kullanılabileceği düşünülüyor. Kyoto Protokolü'nde de, karbondioksit salımlarını azaltabilmek için

en çok ağırlık verilen çözüm ağaçlandırmaydı. Örneğin, geçtiğimiz Ekim ayında İtalya, ağaçlandırma yoluyla karbon salımlarını 2012 yılına kadar % 10-40 arasında azaltmayı planladığını açıklamıştı. Ancak, araştırmalar evdeki hesabın çarşıya uymadığını gösteriyor. Geçtiğimiz aylarda yayımlanan karbondioksitin yanı sıra, sıcaklık, yağış miktarı, nitrojen birikimi gibi etkenleri de ele alan bir araştırma, artan karbondioksit miktarlarının bitkilerin büyümesine yardımcı olmak bir yana, büyümeyi bastırdığını gösterdi.

Avrupa'da, karbondioksit salımları konusundaki çalışmaları eşgüdümleyen CarboEurope'un araştırma sonuçları da, ağaçlandırılan alanların ilk on yılda, emdiklerinden daha fazla miktarda karbonu açığa çıkaracaklarını gösteriyor. Orman toprağı ve topraktaki organik maddeler, ağaçlardakinden 3-4 kat daha fazla karbon içeriyor. Yeni oluşturulan ormanlarda, toprakta bozunan maddelerden açığa çıkan karbon, büyüyen ağaçların emdiği karbondan daha fazla. Sıcaklıkların artışıyla orman topraklarındaki buharlaşmanın artmasına bağlı olarak, ormanların karbondioksit için sifon görevi görmekten çıkıp, karbon kaynağına dönüşeceğini gösteren iklim modelleri de var.

Fosil yakıtlardan çıkan karbondioksitten kurtulmak için önerilen yöntemlerden bir başkası da, karbonu okyanusa "gömmek". Enerji santrallerinin bacalarından toplanan karbondioksit, sıvılaştırılarak okyanusun derinlerine pompalanacak. Suyla karıştığında bir asit oluşturacak, uzun dönemde asitli su, kireçtaşına benzer karbonatlı mineral oluşumuyla nötralize olacak. Hoffert ve arkadaşları, suyun asitinin ve pompalanan karbondioksitin atmosfere geri sızmasını engellemek için karbonatlı mineral oluşumunun hızlandırılabileceğini de düşünüyorlar. Ancak, bu yöntemin uygulanabilirliği bir yana, okyanusun derinliklerindeki yaşama olumsuz etkilerini de unutmamak gerekiyor.


Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan biyokütleden elde edilen yakıt, dünyanın birçok bölgesinde evlerde ya da taşıtlarda kullanılıyor. Biyokütleden elde edilen biyogazla çalışan elektrik santralleri yapmak da mümkün.


Yüksek kapasiteli ve eskisinden daha verimli çalışan dev türbinlerin geliştirilmesiyle, rüzgâr enerjisinin toplam enerji üretimindeki payı artıyor.

Karbon ayrıştırma yöntemlerinin bazıları umut verici olsa da, bu yüzyılın ortalarına kadar 10-30 terawatt enerji gereksinimini karşılayabilecek, karbon yaymayan alternatif enerji kaynakları bulunamazsa, atmosferdeki karbondioksit oranını dengeye getirebilmek için, karbon ayrıştırmanın çok geniş ölçekli olarak yapılması gerekiyor. Bu teknolojilerin zamanında hazır olup olmayacağıysa şimdilik açık değil.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, biyokütle, fotovoltaik, rüzgâr, su, jeotermal enerji ve gel-git gibi çok çeşitli. Bugün, bunlardan hidroelektrik ve yakacak odun dışında kalanların küresel enerji üretimindeki toplam payı, % 1'den de az. Hoffert ve arkadaşlarına göre, bugünkü teknolojilerle, büyokütle, fotovoltaik hücre ve rüzgâr gücünün, küresel enerji gereksinimini karşılama konusundaki başarı şansları sınırlı. Hepsi de, geniş alanlar söz konusu olduğunda güç sağlamada yetersiz kalıyor.

Fotosentez yapan her canlı, bir enerji kaynağı ve aynı zamanda da bir biyokütle. Biyokütleyi enerji kaynağı yapan, yapısındaki enerji eşdeğeri yüksek maddeler. Biyokütleden enerji, bu maddeleri yakarak, doğrudan da elde edilebiliyor. Ancak, temiz enerji kaynağı olarak biyokütle dendiğinde anlatılmak istenen, çeşitli işlemlerle gaz ve alkol gibi maddelere dönüştürülerek enerji elde edilmesi. Biyokütlenin enerji santralleri ya da taşımacılık için karbonsuz yakıt üretiminde kullanıldığı yerler var. Ancak, biyokütle enerjisi kullanımını benimseyerek iklimi dengeleyebilmek için, yeryüzünün çok büyük bir bölümünün bu etkinliklere ayrılması gerekiyor. Hoffert ve arkadaşları, 10 trilyon watt enerji üretmek için, yeryüzündeki karaların % 10'dan fazlasının, biyokütle ekinleriyle kaplanması gerektiğini hesaplamışlar. Bu, yeryüzündeki tüm tarım alanlarının ikiye katlanması anlamına geliyor.

Güneş'ten ve rüzgâr gücünden enerji kaynağı olarak yararlanmak içinse çok daha az alana gereksinim duyuluyor. Ancak, bugünkü teknolojilerle enerji gereksinimini yalnızca bu kaynaklarla sağlamak da olanaksız gibi. Örneğin Hoffert ve arkadaşları, ABD'nin yıllık enerji gereksinimi için, 26.000 kilometrekarelik bir alanı kaplayan fotovolkaik hücrelere gereksinim duyulacağını hesaplamışlar. Bu sistemlerin kendilerne göre başka güçlükleri de var; örneğin, sürekli ve sabit miktarda olmamaları, düzensiz enerji kaynakları olmaları gibi. Bunu çözmek için önerilen çözümlerden en umut verici olanıysa, üreteçlerin (soğutulması için kendisi de enerji gerektiren) süper iletken kablolardan oluşan, bilgisayar kontrollü küresel bir elektrik ağına bağlanması.

Güneş enerjisinin avantajları açık. Güneş'ten yeryüzüne bir dakikada gelen ışınım, tüm dünyanın bir yılda tükettiğinden daha fazla enerjiye sahip. Bu, sınırsız temiz enerji demek. Ancak, güneş panelleri, bilgisayar mikroçiplerinde kullanılanlara benzeyen silikon yarı iletken malzemeler kullanılarak yapıldığı için, maliyetleri yüksek. Bu nedenle kısa süre öncesine kadar kullanım alanları sınırlıydı. Son zamanlardaysa, üreticilerin çok ince silikon filmlerin kullanıldığı güneş panelleri geliştirmesiyle, güneş enerjisi ucuzlamaya ve yaygınlaşmaya başladı. Örneğin, ABD'nin California eyaleti gibi, enerjinin pahalı olduğu ve yönetimlerin güneş enerjisinin fosil yakıt kulla-

nımının yerini alması için istekli olduğu yerlerde, ekonomik açıdan da uygunluk kazanmaya başladı. Ancak, ince silikon filmlerle üretilen güneş panelleri de, küresel ölçekte kömür, doğalgaz ya da petrolle üretilen elektrikle boy ölçüşecek kadar ucuz değil. Güneş enerjisi, bugün dünyanın enerji gereksiniminin yalnızca % 0,4'ünü kapsıyor. Tüketimi artırmak içinse, her şeyden önce güneş panellerinin daha ucuz malzemeler kullanılarak üretilmesi gerekiyor. Bu nedenle birçok araştırmacı, organik güneş panelleri ya da elektriği ileten plastik malzemeler üzerinde çalışıyor. Yine de, yenilenebilir kaynakların iletimi ve depolanması konularında da geliştirilmesi gereken birçok altyapı çözümü var.

Rüzgâr enerjisi daha çok, yerleşim alanlarına uzak ya da denizaşırı bölgelerde üretiliyor. Rüzgâr enerjisine duyulan ilginin başlangıcı, 1970'lerdeki enerji krizine dayanıyor. Bugün rüzgâr enerjisi, en hızlı büyüyen enerji kaynaklarından biri. Dünyanın rüzgâr gücüyle elektrik üretme kapasitesi, her yıl % 25 oranında artıyor. Son yıllarda, rüzgâr türbinlerinin verimliliğinin artırılması konusunda çok yol alındı. Bugün rüzgâr türbinlerinin verimliliği, ekonomik açıdan fosil yakıtlarla yarışabilecek düzeye gelmiş olsa da, kesintili bir enerji kaynağı olduğu için, depolanması ve aktarımında sorunlar yaşanıyor. Güneş panellerinin ve rüzgâr türbinlerinin sayısı artsa da, var olan şebekeler yük taşıyamaz duruma gelecek. Her şeyden önce, varolan elektrik dağıtım şebekeleri merkezi enerji santralleri için tasarlandığından, bunların yeni mühendislik çözümleriyle yeniden tasarlanması gerekiyor. Hoffert ve arkadaşlarına göre, gelişmiş elektrik şebekeleri de, yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminin gelişmesine yardım edecek. Dünya çapında yeniden yapılanmanın, elektriğin serbest ticaretine izin verilmesinin, alıcılarla satıcılar arasında dünya çapında pazar fiyatlarının ortaya çıkmasının da yararlı olacağını düşünüyorlar. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla, hidrojen sisteminin birleştirildiği yeni altyapı sistemlerinin oluşturulabileceğine dikkat çekiyorlar. Bu sistemde, doğalgazla çalışan yakıt hücrelerindeki hidrojen, güneş panellerinden ya da rüzgâr enerjisiyle suyun elektrolizinden sağlanan hidrojenle yer değiştirecek.


Son yıllarda güneş panelleri, slikon yarı iletken malzemeler yerine, çok ince slikon filmler kullanılarak üretilmeye başlandı. Güneş panellerini daha da ucuzlatmak için, elektrik ileten plastik malzemeler üzerinde çalışmalar sürüyor.

Uzayda Güneş Enerjisi

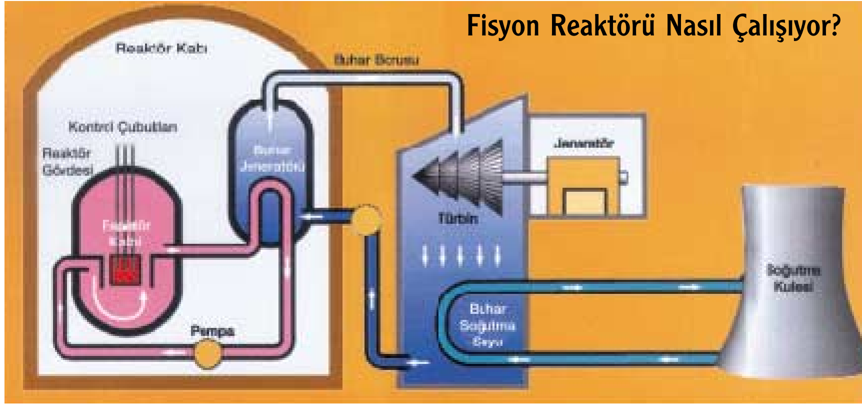
Dünyanın artan temiz enerji gereksinimini karşılamak için önerilen çözümler, yeryüzüyle sınırlı olmak zorunda değil. Dünyanın kendi çevresindeki hareketi ve atmosferin bulutlu olması nedeniyle, Güneş'ten yeryüzüne gelen ışınım, uzaydakinden 8-10 kat daha az. Uyduların üzerine yerleştirilecek güneş panelleri, yeryüzündekilere göre çok daha fazla elektrik üretebilecek. Bu güç de, mikrodalgalar ya da lazer ışınlarıyla, elektrik şebekesi olmayan yerler de dahil yeryüzünün herhangi bir noktasına iletilebilir. 1970'li yıllarda, NASA ve ABD Enerji Bakanlığı, ekvatorun 35.800 kilometre yukarısında ve yerle uyumlu yörüngede güneş ışınlarını toplayacak bir güneş paneli ünitesi tasarlamış. Uzayda toplanan ışınımları yeryüzüne göndererek güneş enerjisi üretmeye yarayan bu sistemi oluşturan güneş panellerinin yüzölçümü, Manhattan kadar! Hoffert ve ekibinin hesaplarına göre, bu tasarım kullanılarak 10 terawatt enerji üretebilmek için, bu ünitelerden 660 tane kullanılması gerekiyor. Uzayda, güneş enerjisi toplamak için düşünülen başka yapılar ve daha küçük uydular da var. Yeryüzünden 200-10.000 kilometre yukarıya yerleştirilecek uydu takımları ya da Ay'a yerleştirilecek güneş panelleri de önerilen çözümlerden bazıları. Bunlar arasında, en umut verici olanlardan biri, Japonya Uzay ve Havacılık Bilimleri Enstitüsü'nün bir çalışması. Japon araştırmacılar, ekvator üzerinde alçak yörüngeye yerleştirilecek bir uydu yardımıyla, ekvatora birkaç derece uzaklıkta bulunan ülkelere güneş enerjisi sağlanabileceğini gösterdiler. Papua Yeni Gine, Endonezya, Ekvator, Kolombiya, Malezya, Brezilya,Tanzanya ve Maldiv Adaları bu yöntemin sınanacağı deneye katılmayı kabul ettiler.

Ancak, uzayda kurulacak güneş enerjisi ünitelerini yaşama geçirmek konusunda çok önemli bir güçlük var; o da araçların uzaya gönderilme maliyetlerinin çok yüksek olması. Yine de, aynı araştırmacılara göre, yatırım sağlandığı sürece, uzaydan güneş enerjisi projeleri, önümüzdeki 15-20 yıl içinde gerçeklik kazanabilir ve yüzyılın ikinci yarısında küresel pazar için elektrik enerjisi sağlayabilir.

Fisyon ve Füzyon

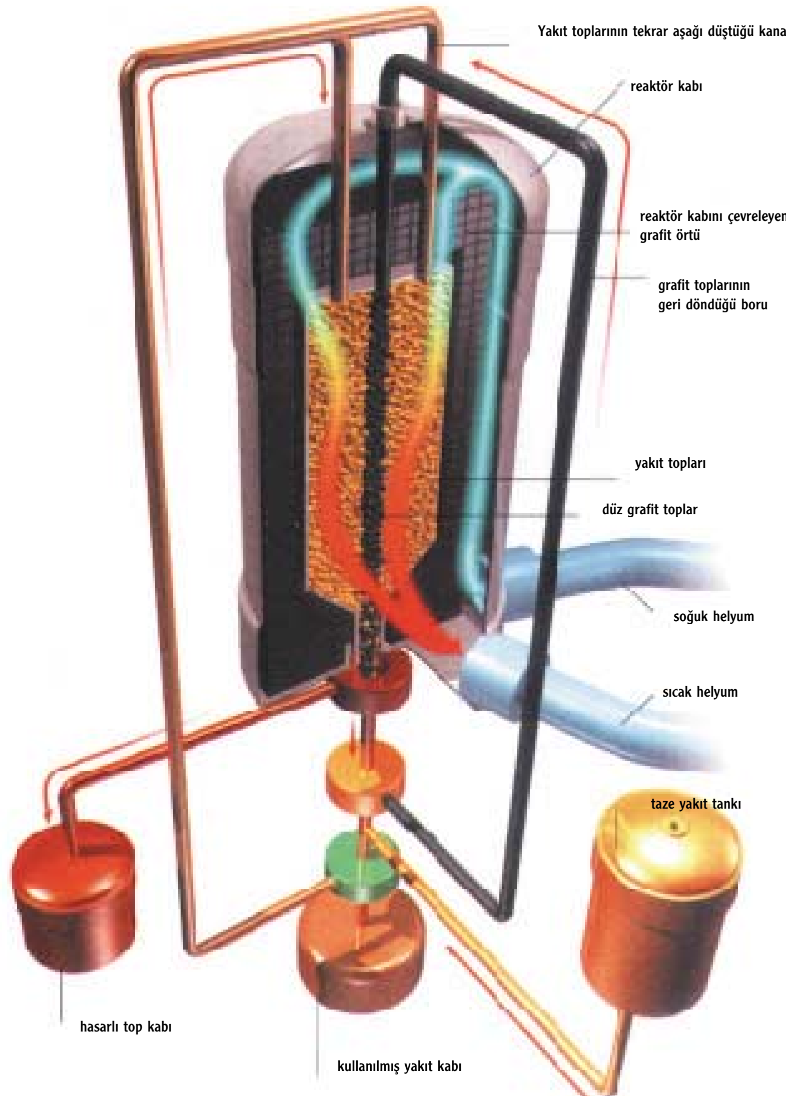
Kimi ülkeler elektrik enerjisi için nükleer enerjiye daha fazla bağımlı olsalar da, dünyanın toplam enerji gereksiniminin yaklaşık % 17'si nükleer enerjiden sağlanıyor. Bugün kullanılan nükleer reaktörler, fisyon, yani, atom çekirdeğinin parçalanması yoluyla enerji üretiyor. Yakıtıysa uranyum. Bu teknoloji, karbondioksit salımına neden olmadan elektrik enerji üretiyor; yani bu anlamda temiz bir enerji kaynağı. Ancak, nükleer atıkların depolanması ve silahlanma yarışında kullanılma riski gibi olumsuz yönleri var. İklimin dengelenmesi için nükleer fisyon yönteminin kullanılmasındaki en önemli sorunsa, yakıtın kısıtlı olması. Bugün yeryüzündeki bilinen uranyum rezervlerinin, 6-30 yıl boyunca 10 terawatt enerji üretmeye yeteceği hesaplanıyor. Hoffert ve arkadaşlarına göre, reaktörlerin ömrünün 30-40 yıl olduğu da düşünülürse, nükleer enerji de, iklimi dengelemek için gereken enerji politikalarına temel oluşturamaz.

Araştırmacılara göre, çok büyük zorluklarına karşın, uzun dönemli olarak düşünüldüğünde en umut verici nükleer güç kaynağı, füzyon. Çünkü,



Fisyon Reaktörü Nasıl Çalışıyor?

nükleer füzyon içim gerekli yakıt (ağır hidrojen izotopları olan döteryum ve trityum) deniz suyunda bol miktarda bulunuyor. Daha da önemlisi, ağır atomların parçalanması yönteminin (fisyon) tersine, hafif atomların birleştirilmesi (füzyon) hemen hemen hiç radyoaktif atık üretmiyor. Füzyon, aslında yıldızların merkezinde gerçekleşen süreç. Ancak, yıldız merkezlerindeki çok büyük kütleçekim baskısı ve yoğunluk nedeniyle hidrojen çekirdeklerini birleştirerek helyuma dönüştürmek için 15 milyon ºC sıcaklık yeterli olurken, aynı şeyi yeryüzünde gerçekleştirmek için gerekli sıcaklık, 100-150 milyon ºC. Bu sıcaklık, halen var olan "deney" reaktörlerinde milisaniye gibi kısa süreler için elde edilebiliyor. Oysa, "temiz ve sınırsız enerji" düşünü gerçekleştirebilmek için, füzyon reaksiyonunun "üretim reaktörleri"nde "sürekli" olarak gerçekleştirilebilmesi gerekiyor. Ancak, çekirdek tepkimelerinin düzenli olarak gerçekleşecek biçimde denetim altına alınması çalışmaları, henüz sonuca ulaşmış değil. Avrupa ve ABD'de "Tokamak" adı verilen füzyon reaktörleriyle yapılan deneylerde önemli ilerlemeler kaydedildi. Ancak, füzyonun mühendislik açısından uygulanabilirliğini sınamak amacıyla kurulmuş olan Uluslararası Termonükleer Deneysel Reaktörü'nün (ITER) yapımı için gereken parasal destek sağlanamayınca, araştırmacıların bu konudaki hevesleri de söndü. Şimdi füzyon araştırmacılarını, daha küçük ölçekli olarak yeniden tasarlanmış bir ITER deneyine katılım sağlamaya çalışıyorlar.



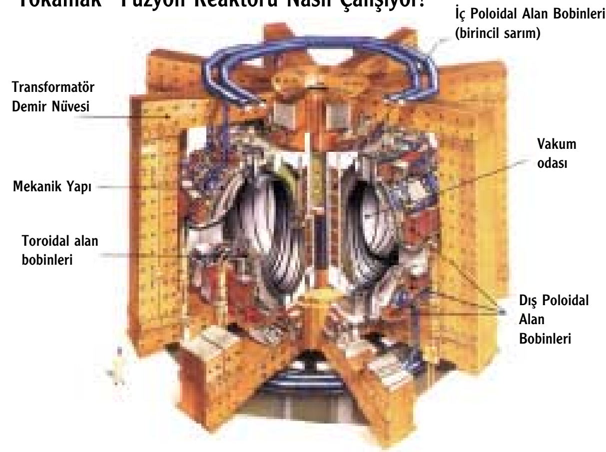
Klasik Fisyon Reaktörlerine Alternatif "Top Yatağı" Reaktör Tasarımı

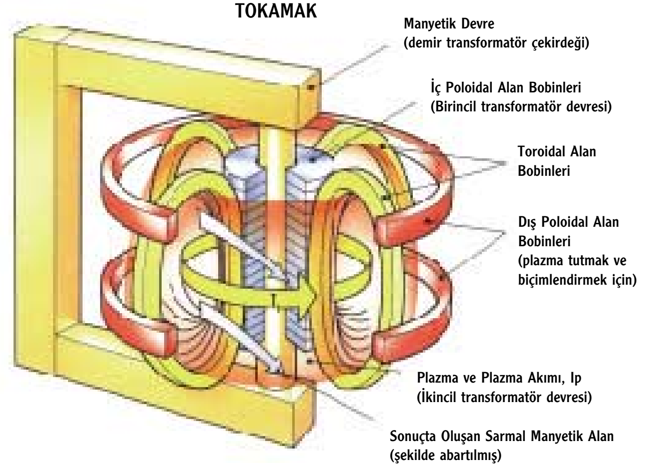
Klasik hafif su (fisyon) nükleer enerji reaktörlerinin yerini almaya aday yeni kuşak reaktörlerden biri, "top yatağı" reaktör olarak adlandırılan bir tasarım. Klasik reaktörlerde, uranyumoksit yakıt çubukları, hem nötronları yavaşlatan, hem de reaktör kalbini soğutan su içinde tutuluyor. Top yatağı reaktöründe, uranyumoksit topakçıkları, bilardo topu büyüklüğünde grafitten bir kılıf içine yerleştiriliyor. Bu toplar, grafitle çevrelenmiş, helyumla soğutulan reaktör kalbine dolduruluyor. Otomatik sakız makinelerinde olduğu gibi, ortadaki bir kanaldan aşağı düşen yakıt topları, bir boru aracılığıyla tekrar çevrime alınıyor. Bir yakıt topu, bu şekilde üç yıl içinde 10 tur yapabiliyor. Toplardan çıkan nötronların ısıttığı helyum gazı, bir türbin aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülüyor.

Tasarımın klasik hafif su reaktörlerine üstünlüğü, kullanılmış yakıtın grafit toplar içinde uzun süre güvenli bir biçimde depolanabilmesi ve yeraltı suyunun aşındırıcı etkilerine karşı, klasik santrallerden çıkartılan yakıtın depolandığı çelik kılıflara göre çok daha dirençli olmasından kaynaklanıyor. Yine de, bu reaktörlerin, atık yakıt sorununu tümüyle çözüme kavuşturduğu söylenemez.



“Tokamak” Füzyon Reaktörü Nasıl Çalışıyor?





Tokamak manyetik alanı üç parçadan oluşur. Bunlardan ilki küçük çevre etrafında bulunan bir dizi bobin tarafından oluşturulur. Bu bobinler makinenin büyük ekseni çevresindeki toroidal manyetik alanı oluşturur. İkinci parça (poloidal alan) transformatörce plazma içinden geçmesi sağlanan büyük bir akım tarafından oluşturulur. Bunların bileşkesi, plazmayı vakum halkasının çeperlerinden uzak tutan bir sarmal manyetik alan oluşturur. Alanın son bölümü, plazmayı biçimlendirip kararlı halde tutan bir dizi çember bobin tarafından üretilir.

ABD Enerji Bakanlığı da, kendi kendine yetebilen bir füzyon reaktörünün net elektrik gücünün gösterilmesi amacıyla bir deney düzenlemeye hazırlanıyor. Füzyon enerjisinin uygulanabilirliğini ortaya çıkarılması önemli; ancak, füzyon enerjisinden yararlanmaya ne kadar yakınız sorusunun net bir yanıtı yok. Hoffert ve arkadaşlarına göre, uzun yıllardır yapılan araştırmalara karşın, füzyon reaktörlerinin başarılı olma şansı, şimdilik uzak görülüyor. Nükleer enerji konusundaki bir başka alternatifse, “almaşık” yani melez reaktörler. Ancak, atık yönetimi ve silahlanmada kullanılma riski nedeniyle gelişmiş ülkeler melez reaktör programlarını sona erdirdikleri görülüyor.

Gezegen Mühendisliği

Küresel iklimi kontrol altına almada yararlanılabileceği düşünülen bir başka yaklaşımsa, “iklim mühendisliği” olarak da adlandırılan “gezegen mühendisliği”. Bu, bir gezegenin iklimini etkilemek için, gezegenin ışınım dengesinin değiştirilmesine verilen ad. Işınım dengesini değiştirerek, fosil yakıt kullanımı sonucu açığa çıkan karbondioksitin ve öteki sera gazlarının etkisini telafi edecek çeşitli yöntemler öneriliyor. Bunlardan biri, sera etkisine karşı atmosferin üst katmanına yansıtıcı özellikte sülfat aerosol tabakaları yerleştirerek atmosferin optik özelliklerini değiştirmek. Dünya’yı uzaya gönderilecek cisimlerle gölgelemek gibi öneriler de var. Bunlardan en bilineni, Dünya’dan 1,5 milyon kilometre uzaklıktaki yörüngeye, 2000 kilometre çapında bir mercek yerleştirilmesi öneriliyor. Bu mercek yeryüzünden dev bir güneş lekesi gibi görünecek. Bu merceğin sağladığı kırılma, yeryüzüne gelen Güneş ışınlarının % 2’sinin yönünü değiştirecek. Bu da, karbondioksit misyonlarının sürmesi durumunda ortaya çıkacak ısınma etkisini ortadan kaldırmaya yetecek. Ancak, Hoffert ve arkadaşları, bu tür büyük ölçekli jeofiziksel müdahalelerin “doğuştan” büyük riskler taşıdığını ve bunlara dikkatle yaklaşılması gerektiğini belirtiyorlar.

Sonuç

Artan karbondioksit salımlarına bağlı olarak küresel ısınmanın gerçekleşeceği ya da daha şimdiden gerçekleşmeye başladığını gösteren araştırmaların sayısı artıyor. Ancak,uygarlığın enerji gereksinimini karşılamak için kömür, petrol ve doğalgaza bağımlılığı, bu duruma uygun bir tepki verilmesini güçleştiriyor. Küresel ekonomi büyüdükçe, artan toplam enerji talebine göre karbondioksit salımına neden olan enerji teknolojilerinin kullanımında daha büyük indirimler yapılması gerekecek. Bu durumda, gereksinim duyulanla, büyük fedakârlıklara girmeden yapılabilecekler arasındaki farklılıkların acil olarak ele alınması gerekiyor. Fosil yakıtların yerine kullanılacak “temiz” enerji alternatifleri sağlamanın bilimsel ve teknolojik açıdan birçok güçlüğü var. Fosil yakıtların enerji yoğunluğuna eşdeğer başka enerji kaynaklarının kullanımını yaşama geçirebilmek için, kimyasal tepkimeler hakkında bugünkünden çok daha fazla bilgi birikimi ve bu süreç üzerinde daha güçlü denetim gerekiyor. Elektrik üretimi, çevrimi, iletimi ve kullanımının verimini artırmak elimizde. Ancak, bu alanlarda kullanılacak malzemeler konusunda da kapsamlı araştırma ve geliştirme çalışmalarına gereksinim duyuluyor. Bu iki noktanın yanı sıra, önümüzdeki yıllarda, fosil yakıt kaynaklarını daha iyi yönetebilmek için yapılması gerekenler de var.

Enerji kaynakları konusundaki bilimsel ve teknolojik sorunlar elbette ki yalnızca araştırma disiplinlerini ve araştırmacıları ilgilendirmiyor. Ülkelerin bilim politikaları, enerji ve ekonomi politikaları da bu bütünün ayrılmaz parçaları. Ülkelerin enerji kaynakları konusundaki uygulamaları arasında çok büyük farklılıklar var. Ancak, küresel ısınmayı yavaşlatmak ve benimsenen yöntemlerin ekonomik uygulanabilirliğini sağlamak için, pek çok alanda uluslararası işbirliğine gereksinim var.

Aslı Zülâl

Kaynaklar
http://www.eren.doe.gov/
http://www.nrel.gov/
Kump, L. R. “Reducing uncertainty about canbon dioxide as a climate driver”. Nature, 12 Eylül 2002
Mann, C. C. “Getting over oil”. Technology Review, Ocak/Şubat 2002
Freedman, D. H. “Fuel cell v. The grid”. Technology Review, Ocak/Şubat 2002
Fairley, Peter. “Solar on the cheap”. Technology Review, Ocak/Şubat 2002
Dresselhaus, M. S. & Thomas, I. L. “Alternative energy technologies” Nature, 15 Kasım 2001
Hoffert, M. I. ve ark. “Advanced technology paths to global climate stability: Energy for a greenhouse planet”. Science, 1 Kasım 2002
Hoffert, M. I. ve ark. “Energy implications of future stabilization of atmospheric CO_2 content” Nature, 29 Ekim, 1998

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



TÜBİTAK

KONFERANSLARI

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için Bilim ve Teknik dergisi Eylül 2002'de "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları" dizisini başlattı. Bu bilim hizmetinden, isteyen herkes ücretsiz olarak yararlanabiliyor. Bu ay dördüncüsü düzenlenecek olan konferanslar dizisinin saatleri, dinleyicilerden gelen istek üzerine, önümüzdeki yıl yeniden belirlenecek. Şimdiye kadar istekler cuma günü daha erken bir saat ya da cumartesi öğleden sonra üzerinde toplandı. Ancak bu konudaki farklı önerilerinizi de bekliyoruz. Amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin bu bilim hizmetinden yararlanmasını sağlamak.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr



Dileklerle Gerçekler ve Çatışan Dinamikler

Türkiye'nin Enerji Stratejisi



10 Ocak 2003

18:00

Hızlı değişen ve daha da hızlı değişmeye aday bir enerji dünyasında geleceğe yönelik "en iyi" komposizyonu yakalamaya calışırken karşılasılan ikilemler, atılan adımlar, yaşanan veya yaşanacak düş kırıklıkları...

Prof. Dr. Vural Altın

Boğaziçi Üniversitesi

Nükleer Mühendislik Böl.

TÜBİTAK
Mustafa İnan Konferans Salonu,
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara



21 Şubat 2003

18:00

Dünya Dışı Yaşam

Çok sayıda yeni gezegenin keşfi uzayda yalnız mıyız sorusunu yeniden gündeme getiriyor.



Prof. Dr. Mehmet Emin Özel

Abant İzzet Baysal Üniversitesi

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu,
Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

21 Mart 2003

18:00

Cumhuriyet'in 100. Yılına Doğru Türkiye'de Bilim: Günümüz ve Yarınımız



Cumhuriyet'imizin bu çok önemli dönüm noktası ve muhasebe durağına yaklaşırken, çağdaş teknolojik uygarlığı yakalama hedefimizin neresindeyiz? Neler yaptık, neler yapmamız gerekiyor?

Prof. Dr. Namık Kemal Pak

TÜBİTAK Başkanı

TÜBİTAK
Feza Gürsey Konferans Salonu
Tunus Cad. No: 80
Kavaklıdere- Ankara

Gen Mühendisliğine Evet, İnsan Klonlamaya Hayır!

Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları dizisinin dördüncüsü, 14 Aralık günü Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı öğretim üyesi ve TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Beyazıt Çırakoğlu tarafından verildi.

Çırakoğlu konferansta özetle şunları söyledi:



Günümüzden 50 yıl önce DNA'nın çift sarmal yapısının aydınlatılamasıyla başlayan genetik çağında baş döndürücü gelişmeler birbirini izlemeyi sürdürüyor.

Genlerde ortaya çıkabilen dizi hatalarının (mutasyonların) bu genlerin kodladığı protein defektlerinin ortaya çıkmasına ve hastalıklara neden olması bilimsel araştırmacıları ilk aşamada genetik defektlerin saptanmasına (moleküler tanısına) yönlendirmiş bunun devamında özellikle son yıllardaysa hatalı genin bir sağlıklı genle yedeklenmesi, ya da hatalı gen kopyasının kilitlenmesi yoluyla gen tedavisi uygulamaları başlatıldı. Kistik fibroz, ailesel yüksek kolestrol gibi kalıtsal hastalıklar yanında, kanserlerin bir bölümü de bu yöntemle tedavi edilebiliyor. Ancak gen tedavisinin yakın gelecekte yaygın ve güvenli şekilde uygulanabileceğini söylemek henüz olanaklı değil.

Hastalıkların tedavisinde ilaç olarak kullanılan insan protein ve hormonlarının geniş ölçekte üretimi de gen teknolojisi sayesinde gerçekleştirilmiş bulunuyor. Günümüzde, bakterilerde gen klonlamasıyla insulin, insan büyüme hormonu gibi bir çok molekül, ucuz ve güvenli şekilde hastaların kullanımına sunulmakta.

Bunun ötesinde bitkilerle yürütülen çalışmalar, deneysel düzeyde yenilebilen aşıların geliştirilmesi, patates, muz gibi meyve ve sebzeler tüketilirken, hepatit, kolera gibi hastalıklara karşı bağışıklık kazanılabileceğini gösterdi.

Ancak, bu tür ilaçların insana en yakın organizmalar olan memeli hayvanlarda üretilmesi, etkin tedavi için en uygun yaklaşım.

Farelerin döllenmiş yumurta hücrelerine mikroinjeksiyon yoluyla gen aktarımı ve bu genetik değişikliğe uğratılmış yumurtaların taşıyıcı dişi fare dölyollarına aktarılmasıyla geliştirilen transgenik farelerin sütlerinde, geni aktarılan tedavi edici protein ya da hormonların bulunması sağlanarak yeni bir dönemin kapıları açılmış bulunuyor.

Fareler yerine koyun ya da sığırların sütlerinden ilaç eldesi, verim bakımından çok daha üstün. Ancak, bir klon koyun veya sığırın yaklaşık 10 yıllık bir sürede geliştirilebilmesi ve bu hayvandan elde edilecek ürünün, genetik özellikleri nedeniyle sadece o hayvanın yaşamıyla sınırlı olması bilim adamlarını kopyalama tekniklerini geliştirmeye yöneltti ve bugüne kadar birkaç yüz kopya hayvan geliştirildi.



Tüm bu gelişmelerin daha ileriye götürülmesi amacıyla başlatılan İnsan Genomu Projesi, bir çok ülkenin katkısıyla ilk sonuçlarını son iki yılda vermeye başladı. Bu proje sonuçları, moleküler biyoloji yanında tarihten, evrime kadar bir çok alanda yeni bilgiler sağlıyor.

Projenin en önemli katkıyı sağladığı tıptaysa, yakın gelecekte bireylerin bazı hastalıklara yatkınlığı çok önceden saptanabilecek, hastalar gen tedavisinden yararlanabilecek, ilaçların etkinliği artırılacak ve bireylerin sağlık sağlık durumları çipler aracılığıyla incelenebilecek.

Ancak bu baş döndürücü gelişmeler aynı zamanda yeni etik, yasal ve sosyal sorunların kaynağını da oluşturmaktadır.

ATLAR

At, tarih boyunca tüm ulusların kültüründe önemli bir yer tutmuş. Çoğu zaman da insanların en yakın yardımcısı ve dostu olmuş. Ama göçebe bir yaşam sürmüş bizim gibi toplumlarda atın yeri başka. Türkler, yaşamlarının her anlarında yanında olan bu hayvanın değerini iyi bilmişler. "At, avrat, pusat" kutsal üçlüsünün içine almışlar.

Evrimsel geçmiş: Atın bilinen ilk atası Alt Eosen'de (54-38 milyon yıl önce) yaşamış olan Kuzey Amerika ve Avrupa'daki fosilleriyle de tanınan ve Eohippus adıyla bilinen otçul memeli. İnsanların mağarada yaşadığı zamanlardaki çizgilerinden, daha sonraları kayalardaki oymalardan, resimlerden, heykellerden eski madeni paralardan bazı iskelet kalıntılarından elde edilen bilgiler ışığında, günümüz atlarının, kökenlerini Przewalski (Yabani Moğol ya da Asya Atı) ve Tarpan denen yabani atalarından aldığı düşünülüyor. Przewalski, halen Sibirya ve Moğolistan ormanlarında yabani bir yaşam sürüyor. Dünyanın pek çok yerinde yabani atların yaşayıp üredikleri yerler var; fakat bu atlar evcil olup da evinden kaçmış hayvanların torunları.

Yabani atların insanların ihtiyaçlarını karşılaşmak, geçimlerini sağlamakta araç olarak ne zaman ve nasıl kullanılmaya başladıkları tam olarak bilinmemekle birlikte, bunun MÖ 3000 yıllarında olduğu kabul edilmekte. İlk insanlar, yemek için diğer yabani hayvanları avladıkları gibi atları da avladılar. Sonra atların onları bir yerden bir yere daha hızlı ve kolay taşıyabilecekleri, diğer yabani hayvanları avlamada kendilerine hız kazandırabileceğini keşfettiler. Derken savaş, taşıma, gibi birçok işte kullanmaya başladılar. Buhar makinesinin bulunmasıyla atların pabucu dama atılmış gibi görünse de, bugün insanlar atları işte kullanmak yerine yarış, binicilik gibi sporlarda kendi zevkleri için kullanmaktalar.

Mitolojide at: Yunanistan'a at MÖ 2000 yılına doğru getirilmiş ve özellikle MÖ 7. yüzyıldan itibaren ıslah edilmiş. Özenle kuşatılan at, binek olarak, yarışlar ya da savaşlar için zenginlere özgü bir lüks durumuna gelmiş. Bir efsane at olan Skiphios'a, Poseidon (deniz tanrısı) tarafından Teselya'da can verilmiş olduğunu söyler. Eski Yunan'da beyaz bir aygır, tanrılara sunulabilecek en değerli kurbandı. Yunan mitolojisi de, atla insanın bütünleşmesinin en belirgin simgesi, yarı at - yarı insan Kentaur'u yarattı.

Sporda at: Yarışmak, hayatta kalma mücadelesinden (doğal seleksiyon) dolayı insan ve hayvan için bir içgüdü olsa gerek. İnsan da hayvan da, kendisinden hızlı biri olmasından hoşlanmaz. Hızlıyı ve iyiyi geçmek için sürekli bir değişim yaşanır.

Biniciliğin ve at yarışlarının kesin bir başlama tarihi yok. Bu da bu işin çok eskiye dayandığının bir kanıtı. Yüzlerce yıldır imparatorlar, krallar büyük tavlalar (barınakları) yaptırarak çok iyi atlar yetiştirip yarıştırdılar. Bu nedenle atlı sporlar "kralların sporu" olarak da tanımlanır. Zamanla düzenli olarak yapılmaya başlanan yarışlar, daha sonra çeşitli şekillere de uyarlanmış. İlk engelli koşu, belki de insanların kırlarda atla avlandıkları dönemde, binicilerden birinin, bir diğerine, çok uzaktaki bir kaleye kadar yarışmayı teklif etmesiyle başladı. Bu onların en kısa yolu seçmeleri, küçük dereleri, bazı çitleri aşmaları, dik yamaçlara tırmanmaları demek. Böyle köyden köye, kaleden kaleye başladığı düşünülen binicilik, daha sonra belirli noktalardan geçerek belirli bir yere belirli zamanda ulaşma gibi kurallarla düzenlenmiş. Bunun dışında, ponilerle başlayan polo (at hokeyi), engelli atlama, cirit gibi çeşitli sporlar da yapılmakta. Bugün hangi yaşta ve durumda olursanız olun herhangi bir atlı spor kulübüne gittiğinizde size uygun bir at ve yapabileceğiniz spor var. 4-5 dersten sonra kendi başınıza ata hükmedecek duruma geliyorsunuz. Yoğun iş temposu arasında akşamları dostlarınızla yapacağınız küçük kır gezintileri sizi hayata daha sıkı bağlayabilir. Atlı sporların en güzel yanıysa başka bir canlıyla yapılabilen tek spor olması.

Atın yavrusuna tay, damızlık erkek ata aygır, dişisine kısrak, at sürüsüne yılkı, koşum atlarının erkeğine beygir, dişisine bazı yörelerde gölük deniyor.

Atlarda vücut üzerindeki renkler ya da renk karışımları "don" olarak adlandırılmakta. Tayın doğumundan itibaren sahip olduğu ve yaşamı boyunca hiç değişmeyen donlara "gerçek donlar" denir; al (tüm vücut kızıl ve tonları), yağız (tüm vücut siyah ve tonları), doru (beden kızıl, yele, kuyruk ve bacakların alt kısımları siyah), izabel don (saman sarısı), kula don (beden saman sarısı, yele, kuyruk ve

bacakların alt kısımları siyah). Tay doğduğunda sahip olduğu dona, zamanla beyaz kılların girmesiyle sonradan oluşan donlara "türev don" denmekte. Kır don (bedendeki kılların beyazla karışımı), ahreç don (bedendeki kılların kızıl ve beyazla karışımı), boz don (beden, yele, kuyruk ve bacakların alt kısımlarındaki kıllardaki kırmızı ve beyaz karışımı). Bunların dışında iki ayrı donun parçalar halinde bulunmasıyla oluşan donlara alaca donlar denmekte.



Atlarda vücudun değişik bölgelerinde (alın, bacakların alt kısmı gibi) beyaz kıllardan dolayı oluşan lekelere "nişane" deniyor. Örneğin alında yıldız (alındaki beyazlık köşeliyse), alında ay (beyazlık ay şeklindeyse), alında akıtma (beyazlık burun üzerine doğru uzamışsa) gibi. Burundaki nişanelereyse akıtma deniyor. Tam akıtma, yarım akıtma gibi. Bacaklarda görülen nişanelere "seki" denir. Eğer beyazlık tırnağın üzerinde çorap şeklindeyse tam, biraz daha yukarısındaysa yüksek, dize kadar uzanıyorsa çizme seki adını alır.

Atlar, birçok evcil hayvana göre daha uzun yaşar (ortalama 20-30, en fazla 50 yıl). Tabii beslenme ve bakımının iyi yapılmış olması koşuluyla. Bugün haralarda belli yemleme programları uygulanıyor. En iyi besinse yulaf ve arpa. Ama tüm besinlerce zenginleştirilmiş kaliteli hazır yemler de beslenmede kullanılabilir. Besinlerin belli zamanlarda verilmesi gerekir; yoksa hayvanın kilo almasına ya da kaybetmesine neden olunabilir. Bunların yanında hayvanın tavlalarının mevsim koşullarına uygun olması, havalandırmasının iyi, bağlandığı yerin kuru ve hayvana yetecek kadar geniş olması gerekir.

Ayrıca hayvanların sürekli bağlı tutulmaması, günde en az 1-2 saat dolaştırılması ya da serbest bırakılması, hayvanın rahat olmasını sağlar.

Duyarlı olan içgüdüleri koku alma ve işitme duyularıyla birleştiğinde suyu, ateşi ve birçok tehlikeyi uzaktan farkedebilirler. Görsel bellekleri çok güçlü olduğundan daha önce korku uyandırmış herhangi bir nesne, canlı ya da yerden sürekli çekinirler. Gelişmiş yön bulma duyularıyla geceleri bile tavlanın yolunu bulabilirler.

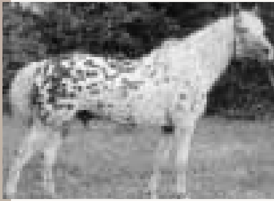
Atlar ayakta dinlenir ve uyurlar. Boyundan sırta doğru uzanan bir kas ve bacaklarındaki kasların özel bir mekanizmayla kilitlenmesi ve hayvanın düşmeden uyuyabilmesini sağlar. Bazen güneşli havalarda güneşin sıcaklığından yararlanmak için yere yattıkları olur. Uyumak için genelde günün en sıcak saatlerini tercih eder ve günde 7 saat kadar uyurlar. Ancak bu uyuma sürekli değil kesintilidir.

Günümüzde pek çok at ırkı var. Ama genel olarak soğuk ve sıcakkanlı ırklar olarak ayrılırlar. Bu vücut sıcaklığıyla ilgili değil. Soğukkanlı ırklar kuzeyde çok soğuk iklim koşullarına



dayanıklı kasları iyi gelişmiş, iri ve sakin bireylerden oluşur. Günümüzde önemlerini kaybetmişler. Sıcakkanlılarsa güneyde sıcak ve ılıman yerlere uyum sağlamış, biraz daha zayıf ve daha doğurgan atlar. Daha çok yarışlarda ve sporda kullanılıyorlar. En ünlüleriyse Arap atı ve ondan türeyen İngiliz atı. Bunların dışındaki ünlü yük atlarıysa İngiltere'de dünyanın en iri atı olan Shire ve Clydesdale, Fransa'da Perchreon, Almanya'da Noriker.

Arap Atı: Kökenini Orta Asya steplerinin yabani atı olan Tarpan (*Equus tarpan*) yabani atından aldığı kabul ediliyor. MÖ 2000 yıllarından 1930'lara kadar Arap Yarımadası ve çevresinde yetiştirilirken Arap ülkelerinde ekonomik durumun petrole bağlı olarak iyileşmesiyle yetiştiricilik önemini yitirmiş. Türkiye'deyse devletin haralar kurarak at yetiştiriciliğini desteklemesiyle Tigem (Bursa), Suruç (Urfa) gibi haralarda çok iyi Arap atları yetiştirilmekte. Arap atının dış görünümünde beden yapısındaki uyum dikkati çeker: Baş küçük, gözler iri, bakışlar canlı; kulakları küçük, sivri ve hareketli; alın geniştir ve bazen hafif bir içbükeylik görünür. Deri ince ve yumuşak olup tüyleri parlak ve kısadır. En çok al, kır ve doru donları, az olmakla birlikte yağız don da görülür. En ayırt edici özelliğiyse dörtnala koşarken kuyruğunu yukarıya kaldırması. Kalkan kuyruk havada "S" şeklinde bir kavis



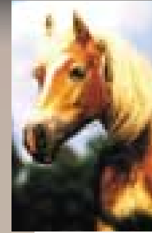
Altai Atı

Altay dağlarında, çok zor koşullara uyum yapmış, sert dağ iklimine dayanıklı ve yüzlerce yıldır insanların hizmetinde. Boyun kasları iyi gelişmiş, ayakları çok güçlü. Bu nedenle kayalık ve engebeli arazilerde, akarsularda ve nehirlerde de oldukça hızlı hareket edebilir. Genel olarak kestane, siyah, gri renklerinde, bazen de benekli.

Arap Atı

Çöl'ün Bedevi kabileleri, atın tanrı tarafından kendilerine hediye olarak gönderildiğini düşünürler. Gerçekten de çölün zor koşullarına uyumu nedeniyle birçok işin kolayca çözülmesini sağlarlar. Kumdaki sert dönüşleri kolayca yapabilmeleri, yıpranmadan çok uzun süre yürüyebilmeleri bilinen özellikleri. Ayrıca, diğer atlardan farklı olarak, kumdaki çevik hareketleriyle, Haçlı Seferlerinin durdurulmasında çok önemli rol oynamışlar.





Haflinger

Adını Avusturya'nın 1300 rakımlı Hafling şehrinden alır. Bu atın kökenini Arap aygırlar ve Alman Noriker kısrağı oluşturmakta. Hızlı yürüyüşü dışında, ağır yük çekimi ve taşıma yeteneği olan, dağlık ve engebeli arazide iş verimi çok yüksek bir at. Her iklime ve her işe kolayca uyum sağlarlar. Bu hayvanlar oldukça da iyi huylu. Bu ırk Türkiye'ye 1960'lı yıllarda getirilmiş ve Karacabey haralarında hem saf hem de melez Arap kısraklarla melezleme yapılmış. Ancak yalnızca tarım işlerinde kullanıldığı için bu ırk günümüzde önemini yitirmiş.

Türkmen Atı (Akhal-Teke)

Türkmenistan'ın güney bölgesinde yaşadığı için bu isim verilmiş. Kusursuz bir yürüyüş atı. Aynı zamanda cesur, inatçı ve huysuz. Hiç su içmeden 370 km yürüyerek çöl geçtiğine dair bilgiler var. Sıçrama ve yüksek atlama yeteneği de iyi gelişmiş. Bir Akhal-Teke aygırı 1960 Roma Olimpiyatlarında, Eğitim-terbiye yarışında altın madalya kazanmış. Genellikle boz, ama siyah ve gri renkte olanları da var. Dünyanın en zarif atı kabul ediliyor.





Buckskin

Kökenini İspanyol Soraria'dan (Spanish Sorraria) alır. Norveç, İskandinav ülkelerinin atları da bu atın soyunda bulunur. Çok güçlü ayaklara sahip olduğundan, çok dayanıklıdır. Güçlü kemik ve kas yapısı nedeniyle diğer atlardan oldukça farklıdır. En önemli özelliğiyse renkleri. Aygırlar altın renginde, kısraklarsa aygıra göre biraz daha açık renkli.

Macar Spor Atı

Değişik tipte doğal Macar atları arasında melezleme yapılarak elde edilen sıcakkanlı bir attır. Yüksek atlama, gösteri sporları gibi bir çok sporda kullanılır. Dünyaca ünlü birçok yarışmada da oldukça başarılı. Asil duruşlu, hareketli, oldukça zeki ve karakterli.



İspanyol Atı (Andalusian)

Adını İspanya'nın Andalusia bölgesinden almış. Ortaçağda İspanya ve Avrupa'nın en gözde atıydı. Özellikle süvariler tarafından çok tercih ediliyordu. Günümüzdeyse fiziksel görünüşü ve güçlü kas yapısı nedeniyle yarışlarda tercih ediliyor. Enerjik ve kolay eğitilebilir. Beyaz ve açık gri, bir de bay renklerine sahip.





Clydesdale

İsmini İskoçya'nın Lanarkshire (eski adı Clydesdale) bölgesinden alır. Ağır işlere dayanıklı olduğundan çiftçiler tarafından kullanılırlar. Tarım işleri dışında kömür madenlerinde, ticarette ve taşımacılıkta da tercih edilir. Siyah, kestane, kahverengi renkleri dışında, bazen ayakları beyaz renkli olabilir.

Lipizzan

Arap ve İspanyol atlarının melezi. Kırsal alanlarda ve dağlık arazilere iyi uyum sağlamış ve taşımacılıkta rahatça kullanılabilir. Dayanıklılığının yanı sıra oldukça güzel ve zeki bir hayvandır. Genelde gri renkli olur. Siyah, beyaz, kahverengi, kestane renkleri de görülür.



yapar, buna da kuyruk tutma denir. Bir özelliği de, çölde kum fırtınalarına karşın burun deliklerini ince bir yarık haline gelecek şeklide kapatabilmesi. Çeki, binek ve yarış yeteneği olan sağlam bir beden yapısı, sakin görünüş ve yüksek bir kalıtsal güce sahip. 3-4 ay süreyle günde 70-80 km yol yürüyebildiği biliniyor. Gebelik süresi, aşım (döllenme) yapılan aya bağlı olarak 334-342 gün. Arap atı bugün yeryüzünde bulunan ırkların en eskisi ve kendi içinde çeşitli tiplere ayrılmakta: erkekliği, gücü ve dayanıklılığı temsil eden "küheylan"; dişiliği, güzelliği ve inceliği temsil eden "seklavi"; sertliği ve süratiyse temsil eden "maneki".

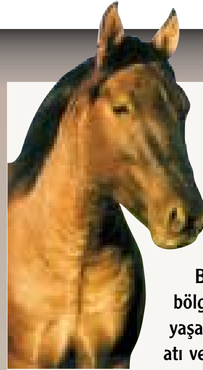


İngiliz atı: İngiliz atı dediğimiz safkan yarış atı, 250 yıldan uzun bir süre önce geliştirilmeye başlanarak bu ırkın oluşturulmasında birçok aygır ve kısrak kullanılmış. En önemli aygırlar "Byerler Turk, Darley Arabian ve Godolphine Arabian". Atletik yapıları ve yüksek fiyatlarıyla diğer ırklardan hemen ayrılıyorlar. Arap atlarındaki sakinlik bunlarda yok. Baş büyük ve uzun, gözler Arap atına göre küçük, kulaklar uzun, sivri ve az hareketli. Alın dar, burun delikleri büyük. En çok al ve doru, az olarak da kır ve yağız donlar görülür. Dörtnala koşarken kuyruğunu serbest bırakır. Gebelik



Marwari

Zarif, orta boylu ve cesur bir hayvan. Çok güçlü ayakları ve tırnakları olduğundan uzun mesafeli gezintilerde tercih ediliyor. Eski dönemlerde süvariler tarafından kullanılıyorlardı. Koyu kahverengi, siyah, gri, kestane, kızıl renklerini taşıyor.



Amerikan Yabani Atı (Mustang)

Adını, İspanyolca yabani anlamına gelen "mesteno" ya da "monstenco" kelimesinden almış. Bugün ABD'nin batı bölgelerinde yabani olarak yaşamakta. Kökenini İspanyol atı ve onun soyundan gelen bir çok melez at oluşturuyor. Amerika'ya gelen İspanyol göçmenlerin evlerinden kaçıp yabanileşmişler.

Asya Yabani Atı (Przewalski)

Günümüze kadar kalabilen tek yabani at türü. Günümüzdeki soğuk kanlı atların atası. Rus kaşif Colonel Przewalski tarafından bulunduğu için bu isim verilmiş.





Missori Fox Trotting Horse

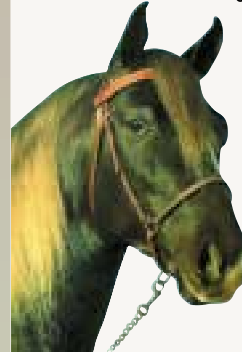
Bu at, göçmenler tarafından 19. yüzyılda, engebeli ve ormanlarla kaplı Ozark tepelerinde yetiştirildi. Dağlık ve kayalık araziler, uzun gezintiler için oldukça uygun bir hayvan. Tırıs yürüyüşüyle (atın bacaklarından daima 2 tanesi yerde 2 tanesi havada olan yürüyüş şekli) tanınır.

Amerikan Boyalı Atı (Paint)

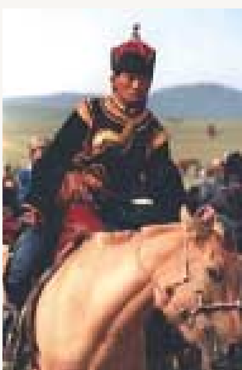


Anadolu ve Kuzey Afrika kökenli olan bu atlar İspanyollar tarafından melezlenerek Kuzey Amerika'ya getirildi. Bufalo avında, yolculuklarda, büyük sığır sürülerinin otlatılmasında ve çeşitli yarışlarda kullanıldı. Ayrıca kovboy filmlerinde çok kullanıldı.

Amerikan Dağ Atı (Rocky Mountain Horse)



Orta boylu, nazik, uysal bir hayvan. Engebeli dağ etekleri, kayalık yerlerde kolayca hareket edebildiği için Apaçiler tarafından kullanılmışlar. Daha sonra birçok tarım işlerinde, büyükbaş hayvan sürülerinin otlatılmasında kullanıldılar.



Moğol Atı

Çin'in en önemli yerli atı. Çin'in kuzeyinde, yüksek bölgelerde, geniş arazilerde bulunurlar. Oldukça dayanıklı olan bu hayvanlar günde 50-60 km yürüyebilirler. Yarışlar dışında, Çinliler atın sütünden ve etinden de faydalanırlar.



Peruvian Paso

17. yüzyıldan önceki zamanlarda dünyanın en dayanıklı, uzun mesafe yürüyüş atıydı. Tırıs yürüyüş yapması nedeniyle çok tercih ediliyordu. Rahat, cesur ve akıllı bir hayvan. Kökenini İspanyol atlar oluşturmakta. Günümüzde de atla gezintinin artmasıyla bu atlar tekrar önem kazanmışlar.

Midilli (Poni)

Küçük beden yapılarına rağmen, oldukça dayanıklı, uysal hayvanlar. İskandinavya gibi Ada ülkelerde taşıma işlerinde kullanılırlar. Çocuk biniciler için oldukça önemli bir hayvan.



süreleri aşım ayına bağlı olarak 330 – 340 gün. İngiliz atı yalnızca spor ve yarışlarda kullanılır ve onun için yetiştirilir. Ayrıca at ırkları içinde en hızlı koşan ırk.

Haflinger Atı: Süratli yürüyüşü dışında, ağır yük çekimi ve taşıma yeteneği, ayrıca dağlık ve engebeli arazide iş verimi çok yüksek olan bir at. Adını Avusturya'nın 1300 rakımlı Hafling şehrinden alıyor. Bu atın kökenini Arap aygırlar ve Alman Noriker kısrağı oluşturmakta. Geniş alınlı ve büyük gözlü. Yalnızca al don ve tonları görülür. Her iklime ve her işe kolayca uyum sağlar. Bu hayvanlar oldukça da iyi huylu. Bu ırk Türkiye'ye 1960'lı yıllarda getirilmiş ve Karacabey haralarında hem saf hem de melez Arap kısraklarla melezleme yapılmış. Ancak sadece tarım işlerinde kullanıldığı için bu ırk günümüzde önemini yitirmiş.

Yerli at tipleri: Topraklarımızın göç yolları üzerindeki konumu nedeniyle Türkiye'deki atlar, göçmenlerin getirdikleri çeşitli at ırklarıyla karışmışlar. Bu nedenle bize özgü bir at ırkı yok. Ama Anadolu, Çukurova, Uzunyayla tipleri bulunmakta. Ülkemizde yarışlarda ve binicilikte kullanılan atların çoğu, dışarıdan getirilen atlar. Ancak bunlar artık Türkiye koşullarına uyum sağlamışlar ve çiftleştirmelerle, genetik özelliklerinden bir şey kaybetmeden, ülkemize özgü bir at tipi elde edilmiş. Tümüyle ülkemizde yetiştirilen bu atlara 'Türk-Arap Atı' ve 'Türk-İngiliz Atı' deniyor.

Midilliler: Türkçe'de midilli denen bu atların bir adı da "poni" (Pony). Küçük bedenli, donları ve diğer özellikleri çok değişken bir ırk. Beden yapılarından dolayı biniciliğe başlayan çocuklar için ve bazı yerlerde de binek ve yük hayvanı olarak kullanılır. Sağlam yapılı, dayanıklı ve uysal hayvanlar. Poniler yetiştirildikleri ülkeye göre adlandırılır: İskoç Ponisi, Shetland Ponisi, Korsika Ponisi, Togo Ponisi... Türkiye'de midilliler daha çok Kuzey Ege bölgesinde yetiştiriliyor.

Türkiye'de yetiştiriciliği yapılmayan, ama atlı spor kulüpleri tarafından çeşitli ülkelerden getirtilmiş olan at ırkları da bulunmakta. Sözgelimi sıçrama yeteneği çok iyi olan ve konkurhipik (yüksek atlama) sporu için kullanılan İrlanda ırkı (Irish hunter). Safkan İngiliz'le safkan Arap melezlemesinden oluşan Anglo–Arap ırkı, sıçrama yeteneği iyi gelişmiş olduğundan, yüksek atlama ve binicilikte kullanılır. Olimpiyatlarda eğitim-terbiye (dressage) yarışlarında en fazla birincilik alan ırk olan Hanofer (Hanoverian) de, zeki, güçlü, dengeli ve kolay eğitilebilir. Holştayn (Holstein) Konkur yarışlarında kullanılan, uyum ve sıçrama yeteneği iyi gelişmiş bir ırk. Kabardin ırkıysa Kafkasya kökenli bir dağ ırkı. Binek ve yük taşıma işlerinde kullanılmakta. Akhal- Teke ve Haflinger de ülkemizde bulunmakta.

Bülent Gözcelioğlu



Karacabey Pansiyon Harası: Atçılıkta Dünyaya Açılan Pencere



Ülkemizde çok geç kalınan ama sıkı bir çalışmayla uluslararası bir hara, TJK (Türkiye Jokey Kulübü) tarafından Karacabey (Bursa)'de Ocak 2001'de açıldı. Sadece İngiliz atlarının bulunduğu bu hara TJK bünyesindeki tek pansiyoner hara. Dünya standartlarında 7 veteriner hekim, 9 veteriner teknisyeni, 1 yerli hara danışmanı, 1 yabancı aygır danışmanı, 2 yabancı veterinerlik hizmetleri danışmanıyla birlikte, yaklaşık 230 personelin çalıştığı çağdaş bir işletme. 5500 dekarlık bir arazi üzerinde ve şu anda 400 daimi pansiyoner kısrak, 250 daimi yearling (1 yaşında tay), 2 deneme aygırı ve 10 aygır barındırıyor. Bu aygırlardan bir tanesi; yaklaşık 2 milyon dolara alınan Mountain Cat, dünyaca ünlü Storm Cat'in yavrusu. Storm Cat şu anda Amerika'da ve bir aşımı (dölleme) 500 bin dolar. Geçen yıl 76 aşım yapmış. Yani hayvanın getirdiği yıllık kazanç miktar 38 milyon dolar. Dünyadaki en iyi atların soyundaysa, efsane olarak nitelendirilen "Northen Dancer" isimli at var. Mountain Cat'in aşım ücretiyse 6 milyar. Türkiye'de en pahalı aşım ücretiyse 8 milyarla Doyoun'un aygırına ait (2002 yılı fiyatları). Tabii bu fiyatlar en uç fiyatlar. Yarış sektörün de böylesine büyük miktarların dönmesine bağlı olarak artık bu iş bir hobi olmaktan çok, bir endüstri haline gelmiş. Ama 3-5 milyara olan atlar da var. Orta hallilerse 30-100 milyar civarı. Karışıklıları önlemek için atların da soy ağaçları çıkarılıyor; Soy ağacı olmayan hiç bir at, TJK bünyesindeki yarışlara giremiyor. At satın almak da araba satın almak gibi. Öyle parasını ödeyip hemen alamıyorsunuz. Önce TJK'dan satış işlemleri yaptırıp, sonra da atı üzerinize geçirmeniz gerekiyor. Ülkemizdeki yarışlarda İngiliz ve Araplar ayrı ayrı koşuyorlar. Erkek dişi ayrımıysa yok. Bir de yarışlar kum ve çim pist olarak iki ayrı yerde yapılıyor.

Kaynaklar

Arpacık R., At Yetiştiriciliği., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Ankara1999

Estin C., Laporte H., Yunan ve Roma Mitolojisi., TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları. Ankara 2002

http://www.tigem.gov.tr/atcilik

http://www.iaha.com/

http://www.ridingtours.net

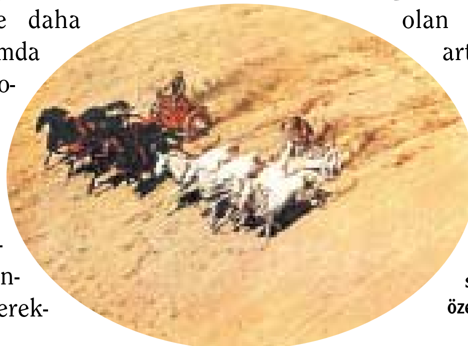
20. YÜZYILIN MİRASI

HIZ

Yirminci yüzyıla hız çağı denir. Yaşamın her alanında yaşanan hızlı değişimler ve hızın getirdiği yenilikleri düşünürsek çok doğru bir adlandırma olduğunu fark edebiliriz. Çok hızlı yolculuk edebileceğimiz taşıtlarımız var; birbirimizle iletişim kurmamız çok hızlı, üretimimiz hızlı, tüketimimiz aynı şekilde... Yaşamın her alanında hız bizimle. Hızımız gittikçe artıyor. Peki nereye kadar?

Yaşamın hızını ne belirliyor? Bundan yüzlerce yıl önce, atalarımız en fazla bir atın hızıyla yolculuk edip, mektuplarını haftalarca yol aldıktan sonra gideceği yere ulaşan kervanlar aracılığıyla gönderirlerken, kafalarındaki hız kavramı bizimkinden oldukça farklı olsa gerek. Saatin kollarını izlemenin o kadar da önemli olmadığı, hız kadranlarının olmadığı dönemlerden günümüzün modern dünyasına gelinceye ne değişti de hız kavramının anlamı farklılaştı? Aslında hız tutkusu insanlık kadar eski görünüyor. Kimin daha hızlı olduğunu belirlemek için atalarımız Orta Asya'da at yarıştırıyordu. Yarışanlar yalnızca onlar değildi elbette. Romalılar bunun için özel hipodromlar yapmıştı ve araba yarışları oldukça sevilen gösterilerdi. Doğada hızlı olmanın yaşamsal bir önemi var. Avcının bir av yakalayabilmesi için, ya da avın kaçıp kurtulabilmesi için güçlü olmanın yanında hızlı olması da gerekir. Bu anlamda insanların yarışları, av ve avcının süregiden çekişmesinin bir simgesi niteliğindeydi. Barış zamanında yapılan yarışlar, aynı zamanda savaşa hazırlık niteliğindeydi. Bir savaşta en hızlı olan kazanırdı her zaman. En hızlı vuran, ya da tehlikeden en hızlı uzaklaşan ordular, rakiplerine göre daha avantajlı konumda olurdu. Teknolojinin ilerleyip gelişmesi, bu ilkeyi değiştirmedi. Hatta teknolojiyi geliştiren, bir anlamda bu hız gereksinimiydi. Gelişmiş teknoloji, ordulara daha hızlı hareket edebilme olanağı sunuyordu. İkinci Dünya Savaşı sırasında bir Alman generali, Heinz Wilhelm Guderian, yeni bir savaş anlayışıyla Polonya'ya giriyordu. Adına Blitzkrieg, yani "Yıldırım Savaşı" denen bu savaş biçimi cephedeki siper savaşları döneminin sonunu haber veriyordu.

Bugün en hızlı ulaşım aracı olan uçakların hızlarının artmaya başlaması da İkinci Dünya Savaşı'nda gerçekleşti. Uçaksavar ateşinden ya da avcı



Eski Roma'da araba yarışları en sevilen sporlardan biriydi. Bu iş için özel hipodromlar yaptırılmıştı.



Ses duvarını aşıp, saatte 1190 km'den daha hızlı uçan ilk kişi, Chuck Yeagar'dı. 14 Ocak 1947'de gerçekleşen bu uçuşun ardından savaş uçakları sesten daha hızlı uçabilecek şekilde yeniden tasarlandı.



uçaklarından kurtulabilmek için uçakların hızı gittikçe artıyordu. Savaş sırasında uçaklar ses hızına yaklaştılar. Ne var ki ses hızının aşılması, savaş sonrasında jet motorlarının yaygınca kullanılmasıyla olabildi. Ses hızının üzerindeki hızlar için ölçü birimi "mach" olarak adlandırılır. Bu, 1838-1916 yılları arasında yaşayan ve süpersonik (sesten hızlı) hız prensiplerini ortaya koyan Ernst Mach'ın anısına verilmiş bir ad. Ses duvarını aşıp, saatte 1190 kilometreden daha hızlı uçan ilk kişi Chuck Yeager'dı. 14 Ocak 1947'de, roketlerle desteklenmiş Bell X-1 adlı uçakla uçan Yeager, bir rekora imza atmış oldu. Yeager'ın bu uçuşunun ardından askeri amaçlı pek çok uçak ses hızını geçebilecek şekilde yeniden tasarlandı. Günümüzde ses hızının 2,5-3 katı hızla seyredebilen savaş uçakları var. Ne var ki, yolcu taşımacılığında kullanılan uçakların ses hızının üzerinde olmasına uzun süre izin verilmedi. Sesten hızlı ilk yolcu uçağı olan İngiliz-Fransız ortak yapımı Concorde, düzenli seferlerine 21 Haziran 1976'dan sonra başladı. Concorde'ların son aylarda yaşadığı kazalarla, sesten hızlı uçaklarla yolcu taşınması bir kez daha tartışılmaya başlandı.

Hızlı askeri araçların yapılması her alanda gerçekleşiyor. Uçakların en hızlı araçlar olmasının bir nedeni de onları yavaşlatacak sürtünmenin diğer araçlara göre daha az olması. Ama bu, deniz taşıtlarında ve denizaltılarda kaçınılamaz bir engel. Sürtünmenin azaltılması için düşünülen şeylerden biri, taşıtla su arasına bir hava yastığı koymaktı. İngiliz Vosper Thorneycraft, hava yastıklı araçların ilk tasarımcılarından biri olarak kabul edilir. Thorneycraft, 1870'lerde gövde bölümü basınç odası biçiminde (gerçekte tabanı açık boş bir kutu) olan bir teknenin bu bölmesine hava pompalandığında, teknenin suyun üzerinde yükseleceğini ve sürtünme azalacağı için, hızlı hareket edebileceğini ileri sürdü. Bu düşüncesini, geliştirdiği modeller üzerinde denedi ve 1877'de bunların patentini aldı. Aldı ama, oluşturulan hava yastığının teknenin altından sızarak dışarı kaçması sorununu çözemedi. Bu sorun nedeniyle uzun süre istenilen nitelikte hoverkraftlar geliştirilemedi.

1950'lerde İngiliz mucit Christopher Cockerell bu sorunu aştı. Cockerell, düşündüğü araç için karısının saç kurutma makinesiyle ve teneke kahve kutularıyla deneyler yapıyordu. Bu deneylerin sonucunda bugünkü hoverkraftların ilk örneğini yaşama geçirdi. SR.N1 adını vermeyi tasarladığı bu araç, hem denizde hem de karada gidebilme özelliğiyle benzersiz olacaktı. 26 Temmuz 1959'da bu düşüncesini gerçekleştirdiği ilk modelini denedi ve bunda başarılı oldu. Cockerell'in ilk modeli beklendiği kadar hızlı değildi. Ne var ki, bunu başka tasarımlar da izledi. 1950'li yıllarda Charles Flatcher, "Glidemobile" adını verdiği hava yastığı üzerinde giden bir taşıt tasarlamıştı. Hava yastığıyla kayarcasına yolculuk etmenin bir meraklısı daha vardı. Fransız mühendis Jean Bertin, bu konudaki tasarımlarını gerçekleştirdi ve bir hoverkraft da o yaptı. N500-02 adını verdiği bu araçla 1960'lı yıllarda su üzerinde saatte 137 kilometreye ulaşabilmişti. ABD'de 60'lı ve 70'li yıllarda çeşitli hoverkraft denemeleri yapıldı. Değişik tasarımlar üretildi. Çeşitlenen bu tasarılara SES (Surface Effect Ship-Yüzey Etkili Gemi) adı veriliyordu. Bunlar daha çok bir katamaranla hava yastıklı bir aracın birleşimi gibiydiler. Bu gemilerde hava yastığı, katamaranın iki gövdesi arasına yerleştirilmişti. Hava yastığı devreye girdiğinde araç, suyun üzerinde oldukça yükseliyordu. Bu sayede suyun direncini en aza indiren bu taşıt, yüksek hızlara da ulaşabiliyordu. Günümüzde de, SES teknolojisiyle seyreden araçlar su üzerinde yüksek hızlara ulaşabiliyor. Bu bağlamda Blohm&Voss şirketi, hoverkraftların ticari yönünü ortaya çıkarmaya yönelik tasarımlar üzerine çalışmalarını sürdüren kuruluşlardan biri. Bu şirket birkaç yıldır 170 ton kapasiteli ve saatte 92 km hız yapabilecek bir model üzerinde çalışıyor. "SES Corsair" adı verilen teknenin üzerinde denemeler hâlâ sürüyor. Hızlı deniz taşımacılığında üzerinde çalışılan bir başka proje de, MEKAT sınıfı tekneler. Bu teknelerin çalışma ilkesi de SES teknolojisine dayanıyor. Bu teknelerde gövdenin yalnızca % 20'si su içinde kalıyor, geri kalan % 80'i hava yastığı üzerinde taşınıyor. Böylece, MEKAT sınıfı gemiler suyun engellemesi azaldığından saatte 110 km'ye kadar çıkabiliyor.

Denizin üzerinde seyreden araçlar



Bir hava yastığı üzerinde yükselen hovercraftlarda, suyun sürtünmesini azalır ve araç yüksek hızla seyredebilir.

kadar altında seyredenlerin de hızlandırılması için projeler üretiliyor. Denizaltıları ve torpidoları vurmaya yönelik olan su altı silahları da yerden yere silahlar olarak kabul edilir. Sonar ya da akustik izleme sistemlerine sahip, güdümlü ya da hedef arayabilen torpidolar bu tür silahlardır. Ne var ki bu tür torpidolar, havada uçan benzerlerine göre çok daha yavaş. Denizaltıları oldukça yavaş terk edebilen torpidolara karşı önlem alınabiliyor olması, hedefe isabet yüzdesini düşürdüğü gibi güvenilirliği de azaltıyor. Bunun temel nedeni sürtünme. Aerodinamik biçimi nasıl olursa olsun, herhangi bir cisim sıvıların içinde hareket ederken bir dirençle karşılaşır. Bu direncin nedeni cismin dış yüzeyinin sürtünmesidir. Aynı durum havada da geçerli. Ne var ki su havadan çok daha yoğun olduğu için sürtünme de bir o kadar fazladır. Bundan öte sürtünmeyi yenmek için gereken kuvvet, cismin hızının küpüyle orantılı. Böylece itici motorlarda yapılan her tür gelişme, hızda önemsiz artışlara neden olmaktan öteye gidemiyor. Denizaltıların ya da denizaltılardan yollanan torpillerin hızını artırmak için bilindik sistemlerden farklı bir şey geliştirilmesi düşüncesi, aslında çok da yeni değil. 1960'ların başında Kiev Hidrodinamik Enstitüsü'nden Mikhail Merkulov, çözümün suyun içinde "hava kabarcıkları" açmakta (cavitation) yattığını söyledi. Bu, cesur bir karardı çünkü deniz mimarları için hava kabarcığı genellikle bir tehdit olarak görülürdü. "Supercavitation" adı verilen teknikle suyun içinde ilerlemesi istenen cismin hava boşlukları oluşturularak ilerletilmesi, böylece ses hızının bile üzerinde yol alabilmesi amaçlanıyor. Amerikalıların ve Rusların bu alandaki çalışmaları henüz kesin bir sonuç olarak ortaya konmuş değil. Ne var ki, kabarcık içinde ilerleyen "supercavitation" araçlarının prototipleri de üretildi. Ruslar 1990 yılında, "yaygara" anlamına gelen "shkval" adında bir torpil üretmeyi başardılar. Saatte 500 kilometre hıza ulaşabilen bu araç, bir denizaltıdan olasılıkla mekanik bir mancınık yardımıyla ok gibi fırlatılmıştı. Normal torpiller ve denizaltı gemileri suyun altında pervanelerle ilerler. Yalnızca burun bölgesi suya değecek "supercavitation" araçlarındaysa başka bir itiş tekniği kullanılması gerekiyordu. Bunun için bu araçlara roket motoru takılmasına karar verildi. Bununla birlikte ABD, Shkval'den daha hızlı başka bir silah üretmeyi başardı. 1990'ların başında ABD, "supercavitation" çalışmaları başlatmıştı. Başlangıç aşamasında su altı mermileri üzerinde duruldu. Geleneksel mermiler suya doğru ateşlendiğinde daha bir metre gidemeden, sürtünme yüzünden duraklıyorlardı. Birleşik Devletler Donanma Denizaltı Savaş Merkezi (NUWC) uzmanları, hava boşlukları içindeki mühimmatın yüksek hızlara çıkabileceğini ve daha uzun mesafelere ulaşabileceğini hesaplıyorlardı. Bu bağlamda 1997 yılında bir deneme yaptılar. Dikkatle tasarlanmış, düz burunla kurusıkı bir mermi, bir su altı silahından ateşlendi. Su içinde ses duvarını aşan mermi, saatte 5400 ve saniyede 1,5 km hıza ulaştı. Hareketini sürdürmesi için bir güç kaynağı olmadığından mermi kısa sürede yavaşladı; fakat yine de bu bir hava kabarcığının içinde hızlanılabileceğini göstermesi açısından önemli bir deneydi; sonuçları da yeterliydi. Bu sonuçlar, NUWC araştırmacılarına, havada sahip olunan saniyede 2,5 km hıza ulaşmak için bir umut verdi. Bu silahların geliştirilmesinde çözüm bekleyen sorunlar da yok değil. Sözgelimi bu kadar hızlı mermilerin ya da torpillerin kontrol edilmesi çok güç. Yüksek hızla ilerleyen bu silahlar bir kez fırlatıldığında, herkesin kontrolünden çıkıyor. Araştırmacıların şimdi çözmeleri gereken sorun bu hızda bir denizaltı aracının nasıl kontrol edilebileceği. Bu sağlandığında su altında yüksek hızlara ulaşabilen, hatta ses hızından hızlı gidebilen denizaltıların yapılması mümkün olacak.



Günümüzdeki en hızlı ulaşım araçlarından biri de hızlı trenlerdir.



Bir otomobil sürücüsü için, ortalama hız kat edilen yol uzunluğunun yolda geçen süreye bölünmesidir.

Sürtünmeyi azaltarak hızın artırılmasına yönelik çalışmalar elbette yalnızca deniz taşıtlarıyla sınırlı değil. 1960'lı yılların ortalarında, hava yastığı tekniğinin hızlı trenlerde de kullanılması denemeleri yapılıyordu. Fransız mühendis Jean Bertin'in "Havatreni" büyük ilgi ve heyecan uyandırdı. Yalnızca iki kişi taşıyabilen bir prototip olan ilk model, 22 Ocak 1969 tarihinde yaptığı denemede saatte 422 km'ye ulaşmayı başardı. Bundan birkaç yıl sonra, Ekim 1973'te, 80 yolcu taşıyabilen bir model de saatte 400 km'ye ulaşacaktı. Gerçekte bu tren normal raylar üzerinde gitmiyordu.

Aracın yol aldığı hat, beton bir hattı. Trenin alt tarafında T şeklinde profili olan bir boşluk bulunuyordu. Bunun ortasında yer alan beton hat, ray görevi görüyor, tren havalandığında bu hattın üzerinde gidiyordu. Ekim 1973'te yeni bir deneme yapıldı. Denemede aracın ön motorları dev pervanelerle donatılmıştı. I-80 adı verilen bu modelin motorları neredeyse bir jet motoru kadar güçlüydü. Bu sayede tren yere temas etmeden ve hiç sarsılmadan yol alabiliyordu. Trenin deneme aşamalarında denek olarak yüzlerce yolcu yer aldı. Hava yastığı üzerinde giden bu trenin içinde yazı yazmanın, evde, masa başında otururken yazı yazmaktan farkı yoktu. Trenin deneme aşamasında kullanmak için oldukça uzun bir hat döşenmişti. Bu hat sonra Paris-Orleans hattının temelini oluşturacaktı. Temmuz 1974'te Fransa hükümeti Train a Grande Vitesse (TGV) adını verdiği hızlı tren projesini başlattı. Eylül 1975'te Paris-Lyon hattı işlemeye başladı. Hızlı trenler günümüzde de dünyanın pek çok ülkesinde en hızlı taşıtlar olarak hizmet veriyor.



Motosiklet yarışları günümüzde, hız tutkusunun doruk noktasına ulaştığı sporlardan biri.

Hızın Doğası ve Görelilik

Bir bisikletçinin hızı bir yamaçtan aşağı pedal çevirmeden bir bisikletçinin hızı giderek artar; çünkü potansiyel enerjiyi hız enerjisine ya da kinetik enerjiye dönüştürmektedir. Kinetik enerjinin basit bir tanımı var: değeri$(1/2)\ mv^2$ biçiminde verilir. Burada m cismin kütlesi ve v hızıdır. Kütle, kilogram olarak; hız ise saniyede metre olarak ifade edildiğinde kinetik enerjinin birimi joule olarak verilir. Bisikletçi aldığı hızla, yine pedal çevirmeden, öteki yamaca tırmanmaya başlarsa yavaşlar, kinetik enerjisi potansiyel enerjiye ve sürtünmeden dolayı ısıya dönüşür. Böylece, bütün hareketlerde kinetik enerji değişimleri ve bunun başka enerji biçimlerine dönüşümü büyük rol oynar.

Fizikçiler için hızın bir doğrultusu olur. Bu doğrultu bir vektörle temsil edilir. Sözgelimi, bir otomobil sürücüsü için ortalama hız, katedilen yol uzunluğunun yolda geçen süreye bölünmesidir. Fizikçi için ortalama hız, iki noktayı birleştiren vektörün süreye bölünmesidir. Bu ikisi aynı şey değil. Otomobilin kapalı bir döngüye girdiği durumda, varış noktası, çıkış noktasıyla çakışır ve fizikçi için ortalama hız sıfırdır. Bu tanım önemli bir açıklamanın yapılmasını sağlıyor: Ortalama hızın doğrultusu ve ölçüsü, çıkış ve varış noktalarının konumlarıyla tanımlanır. Demek ki tanım, bu noktalara bir takım koordinatlar bağlanmasına olanak veren koordinat sistemi gerektirir. Sonuçta fiziksel bir alamı olan hız, belli bir koordinat sistemine göre tanımlanan hızdır. Bu nokta, Galileo göreliliğinde önemli bir role sahip. Günlük yaşamımızda karşılaştığımız pek çok durumda koordinat sisteminden söz edilmez, çünkü böyle bir şeye gereksinim duyulmaz. Sözgelimi bir 100 metre koşucusu, piste göre 100 metre koşar. Bu arada söz konusu pistin, Dünya'nın yörüngesi üzerinde ve aynı zaman aralığında hareket etmiş olmasının önemi yoktur. Atlet 100 metreyi on saniyede koşuyorsa, ortalama hızının doğrultusu, koştuğu kulvarın doğrultusudur ve değeri saniyede on metredir. Koşunun nasıl gerçekleştiğiyle ve özellikle hızlanma aşamalarıyla ilgili kesin bir fikir elde etmek isteniyorsa, o zaman daha ince kesitler ele almak gerekir.


Bir yamaçtan aşağı kayan kayakçının hızı giderek artar; çünkü potansiyel enerji hız enerjisine, yani kinetik enerjiye dönüşür.

Görelilik sözcüğü genelde Einstein'ı hatırlatır. Ne var ki bu durumun taşıdığı önemi fark eden ilk kişi 17. yüzyılda yaşamış olan Galileo Galilei'dir. Galileo yalnızca modern fiziğin ilk öncülerinden biri değil, aynı zamanda deneyin belirleyici rolüne ilk dikkat çeken, Kopernik sisteminin ateşli bir taraftarı olan ve bunu kanıtlayıcı tezler ortaya koymaya çalışmış bir gökbilimciydi. Kendi geliştirdiği teleskopuyla bu tür kanıtlar elde etmiş, ama bunları mekanik ve genel fizik yasaları alanında da aramıştı. Dünya ve Güneş için aynı yasaları ortaya koyan bu girişimi devrimci nitelikteydi ve kiliseyle anlaşmazlıkların başlangıcını oluşturmuştu. Oysa, Dünya'nın yer değiştirmesine karşı ortaya atılan en önemli iddia, Dünya'nın hareket etmesi durumunda cisimlerin onu izleyemeyeceği olgusuydu. Ne Ay, ne atmosfer, ne kuşlar ne de insanlar Dünya üzerinde kalabilirdi. Jüpiter'in dört uydusunu teleskopuyla keşfettiğinde duyduğu sevincin büyük olması anlaşılabilir. Bir gezegeni izleyen bir değil, tam dört ay vardı ve bunların hareket

ettiğini kimse inkar edemezdi. Galileo bu durumda Dünya'nın kımıldamadığının hissedilmesi olayına görelilik ilkesiyle yanıt veriyordu: Hız hissedilmez. Einstein savlarını açıklamak için trenleri ve gar peronlarını örnek göstermekten hoşlanıyordu. Galileo, aynı konuda gemi ve kıyı örneğini gösterdi. Hareket etmeyen bir geminin direğinin tepesinden bir cisim bırakılırsa, bu doğruca direğin dibine düşer. Peki gemi ilerlerse ne olur? Cisim düşerken direğin dibi yer değiştirirse ne olur? Galileo cismin yine direğin dibine düşeceğini söyler. Başka bir deyişle, kıyıdan bakıldığında düşen cisim, gemiyle birlikte ilerler. Ama gemiden bakıldığında gemi ister hareketsiz olsun, ister düzgün doğrusal, yani sabit bir hızla hareket etsin, cismin hareketi tümüyle aynı olacaktır. Dahası, geminin içinde yapılan hiçbir deney geminin hareketsiz mi olduğunu yoksa düzgün doğrusal bir hareket mi yaptığını bilmemize olanak vermez. Kuşkusuz, hızının ister büyüklük bakımından (yavaşlama ya da hızlanma) ister doğrultu bakımından (dönme) olsun değiştiği bilinebilir. Ancak, hız değişimleri hissedilebilir, hızın kendisi değil.

Einstein kendi göreliliğini bulduğuna göre, Galileo'nun göreliliğinde bazı şeylerin yanlış olduğu kanısına kapılabiliriz. Ama Galileo'nun görelilik ilkesi evrensel bir geçerliliğe sahip. Bazı özel koşullarda evrensel geçerliliğini kaybetmesi, bu göreliliğin, hızların bileşimine dayanarak yapılan yorumundan kaynaklanır. Hareket halindeki bir otomobilin içinde uçan bir sinek olduğunu varsayalım. Sineğin yola göre hızı, arabaya göre hızıyla, arabanın yola göre hızının toplamına eşittir. Galileo'nun ileri sürdüğü hızların birleşimi ilkesi budur ve söz konusu hızlar saniyede 300.000 km olan ışık hızı yanında çok küçük kaldığı sürece sorun yoktur. Ama tersi durumda her şey değişir. Çünkü ışığın arabaya göre hızı, arabanın hızı ne olursa olsun, yola göre hızıyla aynıdır.

Geçilemez bir duvar gibi ışık hızı, içinde yaşadığımız evrenin sınırlarını da belirliyor. Edwin Hubble, 1920'li yıllarda evrenin genişlediğini keşfetmişti. Hubble'ın keşfine göre, gökadaların bizden uzaklaşma hızları, uzaklıklarıyla doğru orantılı. Demek ki bir gökada ne kadar uzaktaysa, o kadar büyük bir hızla bizden uzaklaşıyor. Son yıllarda evrenin gözlenebilir sınırlarında gözlenen gökadaların, ışık hızına yaklaşan hızlarda uzaklaştığı saptandı. Buradan hareketle, daha uzaklarda gözlemlenecek cisimlerin ışık hızıyla hareket ettikleri söylenebilir. Bizim bu cisimlerle haberleşme aracımız, gönderilen ışık. Evrenin uç sınırlarından gelen bilgiyi ışık taşıyor. Işık hızıyla uzaklaşan bir gökada varsa, onun ışığı bize gelemeyecek demektir. Böylece daha ilerisini göremeyeceğimiz karanlık bir sınır oluşacak. Bunun ötesinde milyonlarca galaksi olsa da, artık bizim için evren orada bitmiş demektir. Kuşkusuz bu kuramın doğruluğu matematik olarak mümkünse de fiziksel anlamda pek mümkün değil. Görelilik kuramının yasaları bunu yasaklar. Hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez. Daha doğrusu, kütleli bir cismin ışık hızına ulaşması için kütlesinin sonsuza çıkması gerekir ki, bu olanaksız. Işığı (daha doğrusu elektromanyetik kuvveti) ileten parçacık olan foton, kütlesiz olduğu için boşlukta ışık hızında yol alır.

Bununla birlikte Einstein'ın formülleri çerçevesinde astrofizikçiler ve kozmologlar uzayı ve zamanı parçalayıp yeniden birleştirmeyi deniyor. Bununla tıpkı "Uzay Yolu" dizisinde olduğu gibi uzayzamanı bükebilen motorlar yapılabilir. Televizyonlarımızda da gösterilen Uzay Yolu dizisinde, uzaygemisi Atılgan'ı sık sık ışık hızının üzerinde yolculuk yaparken görürüz. Einstein''n özel görelilik kuramına göre bu mümkün değil. Boşlukta hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez. Yine de bu hız sınırlaması yalnızca bölgesel. Kuramsal olarak uzayzamandaki olağanüstü bir bükülme çok daha hızlı hareket etmeye yol açabilir.

1990'ların ortasında Cardiff'teki Galler Üniversitesi'nde fizikçi olan Miguel Alcubierre, uzayzaman geometrisiyle ilgili kendine özgü bir formül geliştirdi. Onun düşündüğü bükülme motoru geminin ardındaki uzayı hızla uzatacak, böylece hızla ileri fırlayan gemi kısa sürede ışıkyılı uzaklıklarını katedebilecekti. Burada yapılmak istenen, atılgan gemisini evrende sanki bir dalganın üzerinde sörf yapıyormuş gibi ilerletebilmekti. Bu biraz da hava alanlarındaki yürüyen bantlara benziyor. Bacaklarınızı kullanmadığınız sürece kendi kendine hareket eden bandın üzerinde yol alabilirsiniz ama bu aletin hızıyla sınırlıdır. Işık hızının sınırlaması da bu bandın hızına benzetilebilir. Benzer öneri de Kip Thorne'un "kurt deliği" modeli. Uzayzamanda bir çarpıklık yaparak, bir anlamda evreni eğip bükerek ışığın önüne geçmeyi öneren bu model de henüz gerçekleştirilmesi olanaksız gibi görünüyor. Ne kadar ulaşılmaz görülse de insanoğlu hâlâ ışık hızını aşmanın bir yolunu bulmaya çalışıyor. Bu bile çağımızda hız kavramının ne kadar geliştiğinin bir göstergesi. Günümüzden 150 yıl önce saatte 25 milden hızlı gidilmesinin insanı öldüreceğini düşünenler vardı, bugünse ne yapsak da ışık hızını geçsek diye düşünüyoruz. Çağımız hız çağı, hızımızın üst sınırı yok gibi...

Gökhan Tok


Uzay Yolu dizisinde gördüğümüz uzay gemisi Atılgan sık sık ışık hızından hızlı yolculuklar yapar. Oysa, Einstein'in görelilik kuramına göre, hiçbir şey ışıktan hızlı hareket edemez.

Kaynaklar

Vasek, T., Reisen in unmögliche welten, Geo, 11 November 2002

Wisnewski, G., Das Comeback des Hovercraft, PM, Juli 1999

http//:www.hovercraftconcepts.com

http://www.heretical.org./miscella/qpsychol.html



HAYALİNİZE İNANIN

Rüzgarlara, fırtınalara, tayfunlara, okyanusta olabilecek her şeye karşın, doğanın kurallarına meydan okumadan, onunla uyum içinde bilinmeyene yelken açmak. Doğa size yol gösterir, yeter ki görmeyi isteyin ve bilin. Osman Atasoy, tuzlu suyla yoğrulmuş bir yaşam sürüyor.

BTD: Dünya turunda hangi rotayı izlediniz?

OA: İlk dünya seyahatine 1992 yılında eşim Zuhal'le başladık. Sığacık'tan (Seferihisar) Uzaklar'la yola çıktık. 8,5 m boyunda 4 ton ağırlığında 6.40 su hattı boyu olan, dünya seyahati yapan dünyadaki en küçük teknelerden biriydi. Rotamız, batıya doğru gidildiği klasik dünya seyahati rotası. Türkiye'yi çıktıktan sonra Akdeniz'i geçtik. Cebelitarık'tan Atlantik Okyanusu'na çıktık. Kanarya Adaları'na uğradık. Kanarya Adaları'ndan sonra ilk uzun okyanus seyrini yaptık. Atlantik'i geçerek Karayip Adaları'na vardık. 2600 deniz mili yol yaptığımız bu bölüm (1 deniz mili 1852 m) 24 gün sürdü. Buradan Venezüela'ya, oradan Panama'ya, Panama kanalından geçerek, Pasifik Okyanusu'na açıldık. Galapagos Adaları'na uğradık. Sonra Pasifik Okyanusu'nu geçerek Tahiti'ye vardık. Bu, dünya seyahatimizin en uzun bölümü oldu. 3.100 deniz miliydi ve 28 gün sürdü. Daha sonra Fransız Polinezyası, Samoa adaları, Tonga, Fiji Adaları, Yeni Kaledonya, Avustralya, Endonezya, Tayland, Malezya, Maldiv Adaları, Sri Lanka, Hint Okyanusunu geçiyoruz bu arada; Kızıldeniz, Akdeniz' e giriş, Girne (Kıbrıs), ve 1997'de seyahati bitirdik. 40 bin deniz miline yakın bir seyahatti. 5 yıl boyunca birçok olay geçti başımızdan. İki tayfun yaşadık. Kötü havalar, korsan tehlikesi oldu. Bu arada Tahiti'de Zuhal'in hamile olduğunu öğrendik. Yeni Zelanda'da da kızımız Deniz dünyaya geldi. Bize Pasifik'in sürprizi gibi oldu. Deniz 40 günlük olunca hep beraber tekrar yola çıktık. İlk yola çıktığımızda "Uzaklar" bizi bir yerden bir yere götüren bir yelkenliydi. Ama seyahatin ilerlemesiyle birlikte cansız bir varlık olmaktan çıkıp ailemizin bir parçası gibi oldu. Çok kötü havalarda, ümitsizliğe kapıldığımız anlarda bile bizi bir yerlere ulaştırdı. Döndükten sonra onu yeni bir dünya seyahatine zorlamak doğru olmaz diye düşündük. Gelen bir teklif üzerine Deniz Müzesi'ne (İstanbul) hediye ettik. Orada denize sevdalanmış olanlar, meraklananlar için, Adalara gitmeye, Ege'ye açılmaya çekinenler, acaba ne olur, gidebilir miyim diyen denizcilere belki cesaret verir diye sergileniyor. 8,5 metrelik bir tekneyle dünyayı dolaştıklarına göre, biz de gidebiliriz diyen birçok kişiden telefon, mektup aldık. Hatta tekneyi görüp, seyahatimizi takip edip, heveslenip dünya seyahatine çıkanlar oldu; hazırlananlar da var.

BTD: Sizi en çok zorlayan rota hangisiydi?

OA: Aslında okyanus geçişleri zor diye tahmin edilir; ama okyanus geçişleri zorlukları olmasına karşın, istikrarlı rotalardır. Uzun süre denizde yaşamak, karadan uzakta kalmak bazıları için olumsuz bir durum; onun dışında bir zorluk yok. Tehlikeli denizler, genellikle adalar arasındaki iç denizler, kıyıya yakın yerlerde tehlikeler meydana gelir. Seyahatin en zor yeriyse Karayipler'deki ABC adaları (Aruba, Bonaire, Curaçao). Curaçao'dan Panama'ya olan, yaklaşık 600-700 millik bölüm de, 1 hafta kadar sürdü. Yola çıktığımızda hava esiyordu. 2. gün iyice kuvvetlenerek fırtınaya döndü. Zaten Karayipler'in o bölgesi Atlas Okyanusu'nun en tehlikeli denizlerinden biri. Bunun da nedeni, özellikle yılbaşına yakın rüzgarın iyice kuvvetlenmesi adalar arasında sıkıması. Bir huniden geçer gibi esmesi. Orada rüzgarın esiş yönünün ters yönünde 1 millik bir akıntı vardır. Rüzgar ve akıntı ters yöndeyse, çok dik, karışık, çok sık aralıklı kırılan deniz (dalga) olur. Biz de tam ona denk geldik, "christmas







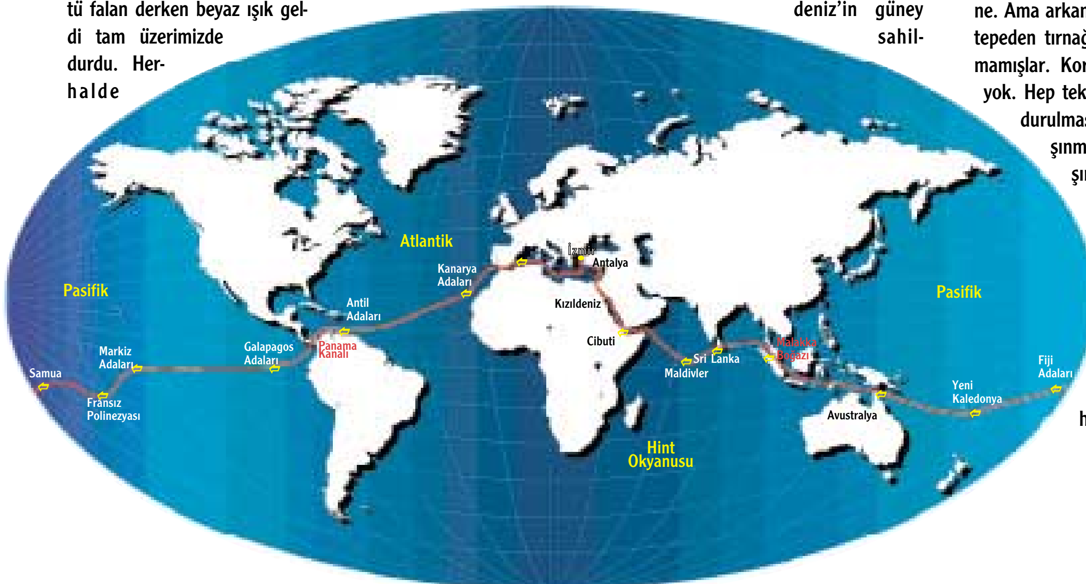
wind" dedikleri "yılbaşı rüzgarları" arefesinde yola çıkmak zorunda kaldık. Çıktıktan 2 gün sonra, hava 45 knot'ta (deniz mili/saat) oturdu. Akıntı da ters yönde geliyor. Fırtına yelkenine bile gerek kalmadı. Kuru direkte gidiyor. 5 gün sürdü. Bu arada rüzgar dümenine sahilden gelen kütüklerden biri çarptı ve kırdı. Teknenin pervane şaftı koptu. Kopan yerden teknenin içine su girdi. Şaft kopunca pervane arkaya gitti, dümene dayanıp dümeni kilitledi. Dümen kontrolü büyük ölçüde azaldı. Olabilecek her türlü aksilik oldu. O fırtınada, ilginç bir olay da oldu. Bütün kılavuz kitaplarda Kolombiya sahillerinden en az 100 mil açıkta seyredilmesi tavsiye edilir. Çünkü Kolombiya ile Amerika arasında uyuşturucu trafiği vardır. Uyuşturucu kaçakçıları bu bölgeden geçen teknelere el koyup kaçakçılıkta kullanıyorlar. Amerikan donanması da Kolombiya hükümetiyle bir anlaşma yaparak bölgedeki gemi trafiğini, uçaklarla, helikopterlerle, savaş gemileriyle kontrol altında tutuyor. Bizim şaft kopup dümeni kilitleyince, bırakın 100 mil açığı, Kolombiya sahillerine doğru sürüklenmeye başladık. Arkadan dalga demirini attık (paraşüt gibi, tekneyi yavaşlatır). Yılbaşı akşamı vardiyadaydım. Dalgalar arkadan geliyor, havuzluğu dolduruyor, üzerimden geçip baştan çıkıp gidiyor. Bu arada ileride beyaz bir ışık gördüm. Fırtına, uğultu, gürültü falan derken beyaz ışık geldi tam üzerimizde durdu. Herhalde ya yorgunluktan halisünasyon görüyorum ben, ya da hep bahsedilen UFO'lardan biri; zaten başımıza gelmedik bir o kalmıştı dedim. Tekneyi de aydınlatıyor. İçerden Zuhal seslendi, telsizden seni çağırıyorlar dedi. Meğerse tepemizdeki, devriye uçuşu yapan helikopterlerden biri. Tabii fırtınadan sesi duyulmuyor. İndim aşağıya "nerelisin?", "nereye gidiyorsun?" gibi klasik sorular sordular. Tam da yeni yıla girmek üzereyiz. İyi seneler dediler ve gittiler. Bu fırtınayı atlattıktan sonra ciddi olarak "nereden biz bu işe kalkıştık?" diye ciddi olarak birbirimize sorduk. Sonra kopan şaftı içeriye çektik, pervaneyi dümenden kurtardık. Tekrar rotamıza girdik. Ama fırtınayı atlattıktan hemen sonra tüm olayları unuttuk ve önümüzdeki Pasifik yolculuğunun planlarını yapmaya başladık.

BTD: Alabora tehlikesi....

OA:. Eğer dümen kontrolünü kaybedip, dalgalara yan getirirsen tekneyi, alabora tehlikesi yaşarsın. Ama bu tekneler hacıyatmaz gibidir. Alabora da olsa 360 derece dönüp tekrar düzelirler. Böyle bir durumda tekne batmaz ama, direk kırılır, yelkenler parçalanır, arma gider çok büyük zarar verir.

BTD: Az önce korsan tehlikesinden söz ettiniz...

OA: Dünyanın belli bölgelerinde korsan tehlikesi var. Bizim rotamızda olanlar, Kızıldeniz'in güney sahillerinde Sudan açıkları, Yemen civarı. Uzakdoğu'da Malezya'yla Sumatra Adası (Endonezya) arasında Malaka Boğazı çok tehlikeli bir yer. Endonezya'nın bazı adaları da. Bizim bu bölgeden geçtiğimiz sene içinde 360 tane raporlu korsan saldırısı olmuş. (Singapur'da o raporları öğrenmiştik) Yani, aşağı yukarı her gün bir korsanlık olayı olmuş. Singapur'a gelirken arkamızdan gelen bir Amerikan teknesini soymuşlar. Şimdi biz 3 tekneymişiz. Önümüzde bir Fransız teknesi var, ortada biz, arkamızda da büyük, lüks güzel bir Amerikan yatı geliyor. Aramızda 30-40 mil mesafe var. Birbirimizi görmüyoruz. Biz bu Fransız'la karşılaştık daha sonra bir yerde. Fransız teknesi pas içinde; dökülüyor. Bir tane kedisi var, parasız, sigarası yok tütün sarıyor. Gittiği yerlerde çalışıp tekrar yola devam ediyor. Çok zor durumda bir adam, öyle dünya seyahati yapıyor. Issız bir adanın saçak altında bir tekne görmüş. Gideyim şunlardan bir su alayım; kibriti de bitmiş, biraz da kibrit alayım. Yanaşmış adamlara, "kibritiniz var mı?" demiş, kibriti almış, biraz da su istemiş, suyu da almış. El sallamış gitmiş. Şimdi bu adamlar korsan aslında, av bekliyorlar, Fıransız kendisi gidiyor. Gördüler bunu, baktılar; şimdi bu adamın nesini alacaksın? Onun arkasından biz geçmişiz, ben görmedim tekneyi, belki bizi de gördüler, baktılar küçücük bir tekne. Ama arkamızdan gelen lüks Amerikan teknesini tepeden tırnağa soymuşlar. Adamlara bir şey yapmamışlar. Korsanlara karşı pek yapılacak bir şey yok. Hep teknede silah bulundurulsun mu, bulundurulmasın mı tartışması yapılır. Biz silah taşınmaması fikrini savunuyoruz ve silah taşımıyoruz. Bu korsanlar eskiden olduğu gibi eli kancalı, tek gözlü, kılıçlı değiller. Çok süratli, kıçtan takma çok büyük motorlu teknelerle geliyorlar. Hepsi tepeden tırnağa silahlı; hatta teknelerine monte edilmiş yarı otomatik silahlar olan profesyonel adamlar. Bunlara karşı senin çıkaracağın bir tabanca veya tüfek hiç bir işe yaramayacağı gibi, adamla-



rın niyetini de bozmana neden olabilir. Bir el ateş edersin, adamlardan birini yaralarsın; adam gelip seni sadece soyacakken öldürür de. Onlara karşı yapılacak tek şey, bulundukları yerden uzak durmak. Ama bu da mümkün değil, rotalar oradan geçiyor. Artık işin şansa kalıyor ya da 5-6 tekne bir araya gelip konvoy halinde geçiyorlar.

BTD: Uzun yola çıkmadan önce genel hazırlığınızdan bahseder misiniz?

OA: Dünya seyahatine çıkarken çok fazla ince eleyip sık dokumamak gerekiyor. Her şeyi dört dörtlük yapayım, teknem tam donanımlı, maddi imkanlarım yerinde olsun, işlerim ben yokken yürüsün derseniz, hiçbir zaman dünya seyahatine çıkamazsınız. Ama, teknenin uzun okyanus yolculuklarına yapı itibariyle uygun olması, armasının, yelken donanımının, direğinin, tellerinin sağlam olması gerekiyor. Bunun dışında, teknenin içinde konfor sağlayacak bir takım araçlar olsa da olur, olmasa da. Son model seyir cihazları, buzdolabı gibi şeyler hep ayrıntı. Seyahate çıkacak olan kişinin, ekibin ille de kurt denizci olması, okyanus seyahatlerini biliyor olması da şart değil. Çünkü hiç kimse, okyanusa çıkmadan okyanus tecrübesi elde edemez. Ama seyahate çıkacak kişinin temel denizcilik bilgisi, navigasyon yani seyir bilgisinin olması lazım. Her şeyden önce içinde böyle bir isteği ve inancı tam anlamıyla duyması lazım. Herkese, tekneyle dünya seyahati yapmak, uzak yerlere gitmek güzelmiş gibi gelir. İşte ne güzel yatla geziliyor, yelkenleri açıyorsun, kuğu gibi süzülüyorsun, masmavi bir deniz, tropik adalar, kumsallar, egzotik yerler, cennetten bir köşede yaşıyorsun, çok tatlı bir hayat gibi düşünülür. Böyle düşünülmesini sağlayan şeyler de vardır; yat dergileri gibi. Bunlarda pırıl pırıl fotoğraflar vardır, turkuaz renkli sularda demirlemiş tekneler gibi. Bu, işin hayal kısmı. Dergilerde pek yer almayan gerçek kısmıysa zorlu havalar, fırtınalar, korsan tehlikesi, teknedeki arızalar falan. Bizim hayatımız neredeyse tekneye bidonlarla mazot, su taşımakla geçer. Gittiğimiz yerlerde herkes oranın güzel yerlerini geziyoruz zanneder; oysa ilk gittiğimiz yer oranın sanayi bölgesinin tamirhaneleri. Avrupa'da birçok kişi dergilere bakarak, "biz de şehir hayatı, trafik, iş stresinden sıkıldık, Karayipler'de hayatımı yaşayacağım" deyip işini

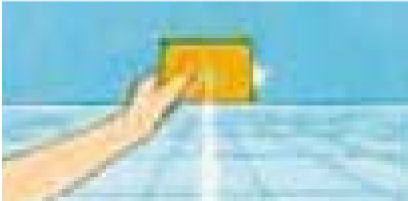
Tarihte ve Günümüzde Denizde Yer Belirleme



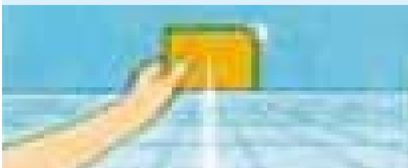
Arap denizciler Kamal denen ucuna düğümlü bir ip tuturulmuş dikdörtgen bir tahta parçasıyla, geminin bulunduğu enlemi isabetle tayin edebiliyorlardı.



Gemici, limanından ayrılmadan önce ipin ucunu ağzına alarak dikdörtgen bir tahta parçasının alt kenarını ufka yerleşecek biçimde uzatıyordu. Diktörtgenin üst köşesinin kutup yıldızını gösterdiği uzaklıkta ipi düğümlüyor ve bu düğümü işaretliyordu. Böylece sefer sırasında ufuk, tahta ve kutup yıldızının aynı konumda olduğu yerlerin kendi limanıyla aynı enlemde olduğunu anlıyordu. Gemiciler bu yöntemle birçok limanın enlemini ip üzerinde farklı uzaklıklarda yer alan işaretli düğümlerle belirliyorlardı.



Kutup yıldızının tahtanın üzerinde olması, gidilecek limanın güneyde bulunduğunu gösteriyordu.



Kutup yıldızının tahtanın köşesinin altında yer almasıysa hedefin kuzeyde kaldığını gösteriyor.



Peki, gemici ya Kutup Yıldızı'nın görülemediği güney yarıküredeyse? 1400'lü yıllarda Portekizli kaşifler enlem belirlemek için Güneş'in, ekvatorun kuzeyinde mevsimlere göre değişen hareketinden yararlanmayı öğrendiler. Bunun için daha önce keşfedilmiş olan ve "kadran" denen bir aletten yararlandılar. Kadran, bir dairenin dörtte biri anlamına gelen 90°'lik bir metal ya da tahta parçasıydı. Üzerinde, daire parçasının merkezine tutturulmuş bir sarkaç bulunuyordu. Kadranın yayı 90°'ye bölünmüştü ve sarkaç düz bir referans çizgisi oluşturuyordu. Gemiciler, bununla kuzeyde Kutup Yıldızı'nın, güneyde de Güneş'in yüksekliğini açısal olarak ölçerek enlemlerini tayin edebiliyorlardı.







Daha sonra denizciler, Araplarca, gök cisimlerinin hareketlerini izlemek için geliştirilmiş olan ve "Usturlab" (Batı'da Astro Labe = Yıldız almak) denen bir aygıtın (en üstte), denizde seyrüsefer için geliştirilmiş basit ve kullanışlı bir çeşidinden yararlanmaya başladılar (üstte). Aygıt basitçe, bir pirinç kasnak ve ortasına tutturulmuş döner bir çubuktan ibaretti. Denizci, usturlabı gözüne yaklaştırıp, çubuğun iki ucundaki delikleri hedef yıldızla aynı hizaya getirip, daha sonra çubuğun ucunun kasnak üzerinde geldiği noktada bulunan açıyı okuyarak yıldızın yüksekliğini (dolayısıyla da kendi enlemini) hesaplıyordu. Güney yarıküredeyse usturlab, tepesindeki bir halkadan tutuluyor, Güneş ışığının her iki delikten geçerek kasnak üzerinde düştüğü açı okunuyordu.

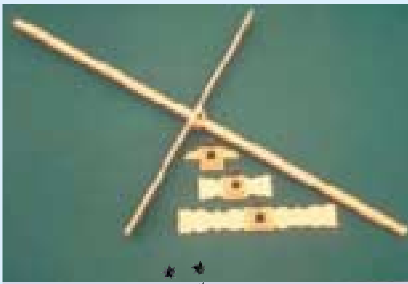


gücünü bırakıyor ya da emekli olduktan sonra varını yoğunu satıp bir tekne alıp seyahate hazırlanıyor. Karayipler'de gördüğün teknelerin çoğunun üzerinde satılık ilanı vardır. Peki, bu kadar güzel, donanımlı tekneler niye satılıyor? İşte, Avrupa'nın herhangi bir ülkesinden adam karısını da alıp çıkıyor, Atlantik'i geçtikten sonra görüyor işin nasıl bir şey olduğunu. Zaten kadın, vardıkları ilk limandan ilk uçakla dönüyor. Adam biraz daha kalıp sonra o da dönüyor. Teknede evdeki gibi 8 saat uyumak falan yok. Devamlı nöbet tutacaklar, kısa kısa uyuyacaklar, mutlaka kötü bir hava yiyecekler, onunla uğraşacaklar. Bunun için, insanın bunları göze alması ve çok kararlı olması gerekli. Ama buna karşın, güzellikleri de var. Doğayla uyum içinde bir mücadele var. İnsanla uğraşmıyorsun, kendi becerilerini kullanarak problemleri çözüyorsun, kendi kendine yetiyorsun, eğer bu da sana mutluluk veriyorsa çok büyük keyif alıyorsun.

BTD: Teknedeki yemek, bulaşık, tatlı su sorununu nasıl çözüyorsunuz?

OA: Seyahatimizde teknede konfor sağlayacak araçların hiçbiri yoktu. Buzdolabı da yoktu. Eksikliğini de hissetmedik. İnsan bazı konfor sağlayıcı araçlara alışıyor, bir süre sonra da onlara bağımlı olarak yaşıyor. Onun sağladığı faydanın yanı sıra, kendinden de bazı şeyler veriyor, onun esiri oluyor. Yiyecek olarak teknede sebzeler, patates, soğan, elma, portakal, hindistan cevizi, özellikle muz (en çok yediğimiz) gibi yiyecekler teknede bozulmadan uzun süre dayanıyor. Muzu yeşil olarak alıp direğe asarız, o orada sararır ve onu yeriz. Bir de muzun hepsi birden sararır, artık sabah akşam muz yemeye başlarsın. Atmaya da kıyamazsın. İçimiz dışımız muz olur. Ben döndükten sonra 2 yıl kadar muz yemedim. Bir de lahana. Bu seyahatte lahananın denizciler için yaratılmış olduğuna inandım. Lahanayı alırsın, gazeteye sararsın ve 1 ay hiçbir şey olmaz. En fazla üstten bir iki yaprağı alırsın, alt yine tazedir. Uzun okyanus geçişleri sırasında, bir süre sonra lahana dışında sebzeler bitiyor. Denizciler arasında çok kullanılan alfa alfa denen tohumlar vardır. Islak bir kapta 1-2 gün içinde çimlenip kocaman bir bitki olur. Soya fasulyesine benzer ve onu salata yaparız. Vitamin ihtiyacımızı öyle karşılarız. Yumurtayı klasik yöntem va-

Yöntemleri

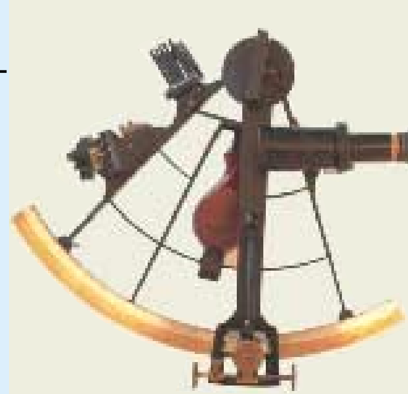




Özellikle Hollandalıların tercih ettikleri bir enlem belirleme aygıtı da, ilk kez 11. yüzyılda İbn-i Sina'nın eserlerinde sözü edilen çapraz çubuktu. Arap'ların Kamal'ı ilkesinde çalışan çubuk üzerinde hareket eden kısa kolun alt ucu ufka, üstüyse yıldıza nişanlanıyordu. Bunun güçlüğü, gemicinin aynı anda hem yıldızı hem de ufku görmesi, ve bunu dalgalarla inip kalkan bir güvertede yapmak zorunda olmasıydı.



Çapraz çubuğun kullanım güçlüğünü bir ölçüde gideren bir aygıt da, Kaptan John Davis'in Asya'nın kuzeyinden Pasifik Okyanusu'na açılan "Kuzeybatı Geçidi"ni keşfederken tasarlayıp 1595 yılında açıkladığı "Davis Kadranı"ydı. Bunun çapraz çubuktan farkı, Güneş yerine, gölgesinden yararlanmasıydı. Denizci, aygıtın ufuk çubuğu üzerindeki bir yarıktan ufku nişanlarken, bir eliyle de gölge çubuğunu ileri geri hareket ettirerek gölgenin ufukla aynı hizaya gelmesini sağlıyor ve bunun 90°'lik kadran üzerinde meydana getirdiği açıyı ölçüyordu. Çapraz çubuğa göre avantajı, aynı anda iki değil, tek bir noktaya bakmayı gerektirmesiydi. Ancak bu aygıtla Ay'ın, gezegenlerin ve yıldızların gölgelerini saptamak neredeyse imkansız olduğundan, geceleri fazla işe yaramıyordu.



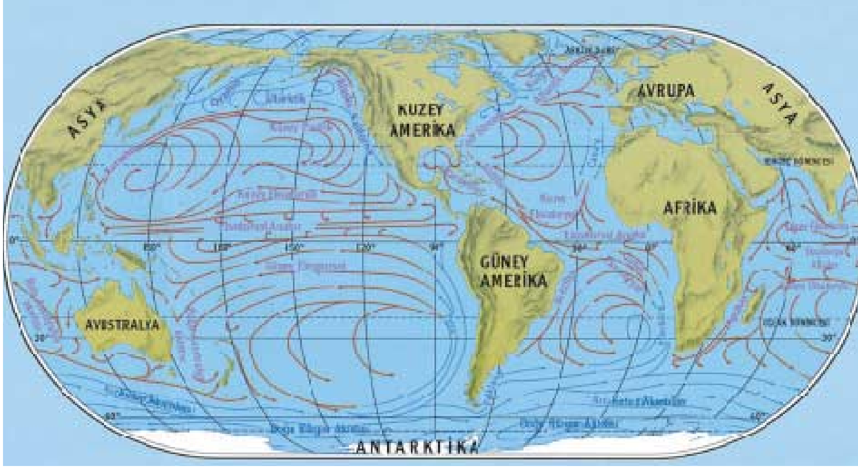


İngiliz John Hadley ve Amerikalı Thomas Godfrey'in birbirlerinden habersiz olarak 1731'de keşfettikleri sekstant, bu sakıncaları ortadan kaldırarak, giderek yenilenen tasarımlarıyla çağdaş denizciliğin de başlıca araçlarından biri haline geldi. Aracın üstünlüğü, aynalar ve prizmalar yardımıyla gece de kullanılabilmesi. Yapacağınız şey, yalnızca aygıtı dik tutup gökte hedef aldığınız cisme doğru çevirmek. Ufuk aynasının, sırlanmamış bir bölümünden ufku gözleyeceksiniz, aynı anda da işaret kolunu, önce işaret aynası, sonra da ufuk aynasının sırlı bölümünden yansıyan Güneş ya da yıldızın görüntüsü ufkun üzerine gelene kadar çevireceksiniz. Cismin yüksekliği, aygıtın çerçevesindeki yay üzerinde bulunan ölçekte görülecektir. Aygıtın bir üstünlüğü de, ufukla hedef alınan gök cismi aynı düzlemde görüldüğünden, dalgaların ve sallanan güvertelerin kerterizi etkilememesi.





Sıralanan bu ilkel ve çağdaş teknikler enlem belirleme konusunda denizcilere yardımcı oluyor. Ancak 18. yüzyıla kadar güvenli bir seyrüsefer için en temel darboğaz, boylam belirlemek için benzer tekniklerin geliştirilememiş olmasıydı. Bu durum pek çok geminin kıymetli yüküyle birlikte kaybına yol açtığından, hükümetler ve ticari şirketler güvenilir bir boylam belirleme yöntemi için büyük ödüller vaadediyorlardı. Burada temel güçlük zamanı güvenilir bir biçimde ölçememekten kaynaklanıyordu. Saat yapımcıları bu amaç için ilginç düzenekler geliştirirken, 18. yüzyılın başlarında gökbilimciler de Ay'la Güneş, gezegenler ve bazı yıldızlar arasındaki açısal uzaklığı tayin için, "Ay mesafeleri" denen bir yöntem geliştirmişlerdi. Bu yöntemde Ay'ı, öteki gök cisimlerinin oluşturduğu bir saat kadranı üzerinde hareket eden bir saat kolu olarak düşünebilirsiniz. Bu yöntemi kullanan denizciler Ay'la belirli bir gök cismi arasındaki açıyı ölçer, Ay'la gök cisminin bu açısal uzaklıkta bulunması gereken zamanı, az önce anlatılan yöntemle hesaplar ve daha sonra da geminin kronometresiyle, kendi ülkesinin ulusal gözlem evindeki zamanı karşılaştırırdı. Zamanı doğru bilen seyrüsefer subayı, boylamı da doğru olarak hesaplayabilirdi. Diyelim, 35° doğu boylamındaki Sinop limanında yerel zaman 12:00. Bu, aynı anda 0° meridyenin geçtiği Greenwich'teki saatin 09:40 olduğu anlamına geliyor. Çünkü 15°'lik boylam bir saate karşılık geliyor. Dolayısıyla Greenwich'deki saatle, kendi yerel saatimiz arasındaki farkı bilirsek boylamı doğru olarak hesaplayabiliriz. Sekstantların yeni modelleri, Ay mesafelerini de ölçebilecek donanımda olduklarından boylam hesabında da kullanılabiliyor. Ancak, günümüzde Greenwich'teki saati (GMT) radyodan rahatlıkla dinleyebildiğimiz için boylam çok daha kolay biçimde hesaplanabiliyor. Yaygın olarak günümüzde kullanılan GPS uydularıyla yer belirleme tekniğiyse, kaptanları enlem ve boylam hesaplamak zahmetinden kurtarmış bulunuyor.



zelinleyerek 1-2 ay bozulmadan saklayabilirsin. Ama bizim gıdamız ağırlıklı olarak balıktır. Devamlı peşimizden sırtı denen (sahte balık yemi) bir olta çekeriz. Her gün bir tane balık gelir. Büyük balık geldiğinde, yiyemeyeceğimiz kısımlarını tuzlayıp iki gün güvertede bırakırız. Pastırma gibi olur. Balık tutamayacağımız liman gibi yerlerde onun yemeğini yapıp yeriz. Bizim gibi dünya seyahati yapanlar büyük marinalara hiç girmezler. Akdeniz'den çıktıktan sonra senelerce hiçbir marinaya girmedik. Hep ıssız demir yerlerine, daha kenarda köşede kalmış adaların koylarına gideriz. En fazla, yakınımızda bir köy vardır. Onun için stoklu olarak gitmemiz gerekir. Ben sıkılmadan üç öğün balık yiyebilirim. Balığın en çok yaptığımız şekli Polinezya'da yerlilerden öğrendiğimiz çiğ balık yemeği: Balığın derisini yüzüyorsun, kılçıklarını ayıklayıp ufak ufak doğruyorsun, tuz, limon ve zeytinyağından oluşan bir sosta 10-15 dakika bekletiyor, sonra da yiyorsun. Bulaşığıysa bulaşık makinemizde yıkıyoruz. Ama bildiğiniz bulaşık makinesi değil. Bir tane filenin içine koyup suda halatla 15 dakika çekince pırıl pırıl olur! Tatlı suya gelince: Seyahatimizde teknenin su tankı 100 litreydi. Biz bununla yerine göre 2 ay dayanmak zorundayız. Bulaşıkta, çamaşırda, duşta hep deniz suyu kullanırız. Tatlı suyu sadece içmek için kullanırız. Bir de tentemiz var. Bunun ortasında ucunda hortum bağlı bir delik var. Yağmur yağdığında biraz açık kalır içinin tozunu alsın diye. Oradan bidona dolar. Bazen, aylarca hiç su almadan, sadece yağmur suyuyla idare ettik.

BTD: Seyir halinde teknede neler yapıyorsunuz ve seyir güvenliğini nasıl sağlıyorsunuz?

OA: Seyirde günler su gibi akıp geçer. Denizde 2-3 saat birimiz güvertede oluruz, sonra diğerimiz. Güvertede olan yelkenleri kontrol eder, hava döndü mü, etrafta gemi var mı yok mu diye havuzlukta oturup genel kontrolleri yapar. İçerde olan uyur. Uyuyamazsan, bir şeyler okursun ya da bozulan bir şeyin tamiriyle uğraşırsın. Okyanus seyri kolaydır. Rotayı ayarlarsın, önünde binlerce mil açık deniz. Yapılacak tek şey, civarda bir gemi var mı diye etrafa bakmak. Açık denizde en büyük tehlike gemi çarpmasıdır. Hele geceleyin o gemiler, dalgaların arasında fenerlerin yanık olsa bile hiç görünmezler. Radarda bile çıkmayabilir. Onlar sadece basar giderler. Zaten bize bir gemi çarparsa, çarptığının farkına bile varmaz. Kocaman okyanusta bir gemi bula bula seni mi bulacak dersin; ama buluyor. Bir de coğrafi görüş mesafesi vardır. Seyir halinde baktığında en iyi hava koşullarında 10 mil ötesini görürsün. Bugün modern gemiler 15-20 mil sürat yapıyorlar. Sen de 5 mil sürat yaptığına göre 25 millik bir hızla birbirinize yaklaşıyorsunuz. 12 mil ötede bir gemi varsa, içeriye bir kahve yapmaya inip oyalanırsın; çıktığında gemi burnunun dibindedir.

BTD: Denizde en büyük tehlike...

OA: İlk olarak gemi çarpması, ikincisi yangın, üçünsü de denize düşmek. Yangında yapabileceğin bir şey yok. Denize düşersen gittin demektir. Güvertede tek başınasındır, bir ayağın kaydı, dengeni kaybedip düştün, içerdekinin ruhu bile duymaz. Tekne zaten gidiyor. Haberi olsa bile dönüp seni alması çok zor. Onun için, havuzluktan çıkıp başa ya da kıça giderken emniyet kemeri takarız. Teknenin başından kıçına kadar her iki tarafta çelik bir tel vardır. Ona bağlı olan bir halatla da emniyetimizi sağlarız.

BTD: Hava tahmini yapabiliyor musunuz?

OA: Denizcilik sacayağına benzer. Bir ayağı navigasyon, yani seyir bilgisi, diğeri gemicilik, öbürü de hava durumudur. Ben 5 yıl boyunca uzman oldum diyebilirim. Devamlı başımız yukarıda, bulutlardan, ayın durumundan, barometreden tahmin etmeye çalışırız. Açık denizde geleneksel yöntemlerle havayı öğrenmeye çalışırız. Öyle uydudan hava raporu alan cihazlar yoktu. Örneğin, ayın etrafında bir hale varsa ertesi gün ya da 10 saat içinde kuvvetli bir rüzgar beklenir. En önemli şey, güneş'in doğuşu ve batışıdır. Eğer güneş, güzel, kıpkırmızı pırıl pırıl renklerle batıyorsa ertesi gün hava güzel olacak demektir. Ama sabah yine güzel bir gün doğumu varsa, kötü hava geliyor demektir. En temel şey budur. Bunun dışında hava haritalarını alıp onlara bakarak da tahmin edebiliyorum. Bir de modern teknelerin çoğunda bulunan "weather fax" dedikleri, hava durumu alan cihazlar var. Size bir sayfa gelir ve nerede alçak basınç, nerede yüksek basınç olduğu gibi hava sistemlerinin hareketlerini görebilirsiniz. Bu, hazır bir hava durumu değildir. Kendiniz yorum yapıp tahmin etmeniz gerekir. Ama uzun okyanus yolculuklarına çıkarken bir hava durumunu öğrenirsin, o da zaten 3-4 günlüktür. 1 hafta sonra da hiç hava durumuyla ilgilenmeyiz. Çünkü havanın iyi ya da kötü olacağı hiçbir şeyi değiştirmez. Yapacağın tek şey, hava iyi de olsa kötü de olsa o rotada gitmek. Bilmemek daha iyidir, moralin bozulur kötü hava geliyorsa.

BTD: Açık suda yönünüzü nasıl buluyorsunuz?

OA: Açık suda kerteriz alabileceğin bir yer yoktur. Ama astronomi navigasyonu (uzay navigasyonu) denen bir şey var. Sekstant denilen ve yüzyıllardır kullanılan çok eski bir alet Ay'ın, gezegenlerin, yıldızların ufukla olan açılarını ölçüp hazır bir cetvelden de bir formülle enlemini, boylamını bulmaya yarayan bir alet. Kullanması biraz zor. El becerisi ister. Devamlı sallanan bir teknenin üzerinde onunla sağlıklı rasat yapmak, tecrübeyle becerilecek bir iş. Ama şimdi de GPS çıktı. Bununla da bir iki düğmeye basarak bulunduğun koordinatları alabiliyorsun. Bu hem iyi hem de kötü oldu. GPS çıktı denizcilik bozuldu diyenler var. Açık denizde bir keşif duygusu vardır. "Doğru rotada mıyım? gibi kendi başına bir şeyler yapmak keyfi vardı; kalmadı. GPS çıktıktan sonra denizde kaybolmak diye bir şey yok. Ama GPS'nin verdiği sinyalleri ABD kontrol ediyor. Bir savaş ya da kriz durumunda sinyalleri kesebilir ya da yanlış sinyal yollayabilir. Körfez Savaşı sırasında böyle bir olay yaşanmış, bir süre GPS sinyalleri yollanmamış ve GPS kullananlar çok zor durumda kalmışlar. Denizde nerede olduğunu bilmemek kadar kötü bir duygu yok. Onun için, eski sistem navigasyonu bilmek lazım. Uzun yola çıkacaklara öneririm.

BTD: Açık suda kullandığınız akıntı ya da rüzgarlar var mı?

OA: Rüzgar ve akıntı atlası vardır. Bizim kullandığımız, İngiliz Donanmasının yayınıydı. Akıntıların hangi yönden hangi süratte aktığı, rüzgarın ortalama olarak nereden estiği gibi şeyler vardır. Ama bunlar genel bilgilerdir. Çoğu zaman da tutmadığını gördük. Sadece genel bir fikir verir. Ama denize çıkınca bambaşka şeylerle karşılaşa biliyorsunuz. Hiç rüzgar esmemesi gereken yönden, günlerce rüzgar esebiliyor.

BTD: Türkiye denizlerinde çok tehlikeli fırtınalar oluyor mu?

OA: Marmara denizi çoğu zaman kuvvetli, okyanus fırtınalarına yakın fırtınaların olduğu bir yer. ATV'de hava durumu işini yaparken, Devlet Meteoroloji istasyonlarından birine gitmiştim. Uluslararası bir istasyondu. Orada çalışanlar bilgili falan, tamam; ama, hiçbirinin denizle ilgisi olmadığını fark ettim. Onlara Marmara Denizi'ni 2 ya da 3'e bölerek verseniz daha iyi olur diye bir öneride bulunmuştum. Bana da dediler ki; Marmara zaten iç deniz ne önemi var? Vermesek de olur; ama veriyoruz. Oysa, o arkadaş denizci olsa, Marmara'nın ne kadar tehlikeli olacağını bilirdi. Örneğin, hava İmralı Adası'yla İzmit Körfezi hattının güneyinde başka, kuzeyinde başka eser. Ege'de de burundan buruna hava değişir. Sığacık Körfezi'nde bir hava eser, günlerce teknenin burnunu çıkaramazsın. Dışarıda hiçbir şey yoktur, sadece körfezin havası öyledir. Saros'ta (Kuzey Ege) deli gibi karayel eser. İskenderun'un ünlü bir Yarıkkaya fırtınası vardır. Büyük gemilerin bile demirlerini söküp karaya itebilir. Gökova'da Deli Mehmet denen, anafor şeklinde bir rüzgar eser, her yerden gelir ağaçları kökünden söker.

BTD: Denizci olmak için çok para mı gerekiyor?

OA: Gerekmiyor aslında. Örneğin, Uzaklar orta halli bir yerli otomobil fiyatınadır. Bu fiyata alacağın bir tekneyle de istediğin yere gidebilirsin. Uzun seyahatlere çıkmak için de çok paraya gerek yok. Zaten çok parası olanlar öyle seyahatlere çıkmazlar. Seyahatimizde 2 kişinin aylık gideri 600 dolardı. Bu orta halli bir ailenin aylık gideri kadardır. Tekne olduktan sonra bu işin bir harcaması yok. Yakıt parası, konaklama parası yok, yiyeceğin büyük bir kısmını denizden alıyorsun. Tahmin edildiği gibi zengin işi değildir bu.

BTD: Son zamanlarda ev tersaneciliğinden bahsediliyor...

OA: Elinden iş gelen hemen herkes, evinin bahçesinde kendi teknelerini yapabilir. Ama yaparken hayal kırıklığı yaşamamak için mutlaka bir projeye göre ve uzmanına danışarak hareket edilmeli. Yeni Zelanda'da bir çok evin arka bahçesinde insanlar kendi teknelerini yapıyorlardı. Ev tersaneciliği dışında Türkiye'de çok iyi tersaneler var ve dünya kalitesinde tekneler yapılıyor.

BTD: Türkiye kıyıları dünya denizlerine göre nasıl?

OA: Dünyadaki en güzel yerlerin bizim Akdeniz ve Ege sahillerinden güzel olmadığını gördüm. Özellikle de Bodrum yarımadasından Kemer'e kadar olan sahil şeridi, dünyanın en güzel yeri. Bunun için kıymetini bilmek lazım. Ama uzun okyanus seyirlerinin yeri başka tabii.

Bülent Gözcelioğlu

MAVİ DÜNYANIN GÖRÜNTÜLERİ

SUALTI FOTOĞRAFI

Sualtı dünyası, gizleriyle, çekiciliğiyle insan için farklı ilgi alanları doğuran bir ortam. Fotoğrafsa, başlı başına bir uğraş; eğitim, bilgi, beceri ve deneyim istiyor. Dalgıçlığın da istekleri farklı değil. Zor ve birbirinden farklı bu iki alanı bir araya getiren sualtı fotoğrafçılığı, eskiden az sayıda profesyonelle, kendini bu işe adamış amatörlerin uğraşabildiği çok özel bir alanken, günümüzün en çok ilgi gören uğraşlarından biri. Dalış merakının artması, bu tür fotoğraf için gerekli malzemelerin görece daha ucuza sağlanabilmesi ve elektronik ürünlere duyulan güvenin gelişmesi, bu ilginin başlıca nedenleri.

Çoğumuzun daha yakından bildiği kara fotoğrafçılığına göre sualtı fotoğrafçılığı, birçok nedenle çok daha zor, pahalı ve çoğu zaman da bunaltıcı bir uğraş. Yine de, zorlukların üstesinden gelindiğinde, ilginç, güzel, karaya göre daha az bilinen mavi bir dünyanın gizlerini açığa vuran fotoğraflar üretmenin, vazgeçilmesi zor, ama iyi bir yolu.

Fotoğraf çekim tekniklerinin iyi bilinmesi, dalış konusunda kazanılan beceri ve deneyim sualtı fotoğrafının temel unsurları. Aslında, dalış bilgisi gerektirmeyen, yüzey ya da sığ sularda yapılan serbest dalışlar sırasında da, sualtı fotoğrafı üretilebilir. Ancak, daha derin sularda fotoğraf çekmek gibi bir düşünüz varsa, bunu gerçekleştirmenin yolu, iyi bir fotoğrafçı ve iyi bir dalgıç olmaktan geçiyor. Her iki dalış türünde de sualtı fotoğrafına uygun donanıma sahip olmak önemli. Kullanılan fotoğraf makinesi, her şeyi kendiliğinden yapan kompakt bir sualtı makinesi değilse, makinenin yanısıra, objektifler, flaş, flaş bağlantı kolları ya da aydınlatıcılar, bağlantı elemanları v.b. malzemeler sualtı fotoğrafçılığının ana elemanları.

Donanım

Genel olarak, iki tür sualtı fotoğraf makinesinden söz edilebilir; hem suda hem karada kullanılabilen "çift kullanımlı" makineler ve su geçirmeyi önleyen bir kılıfla kaplanmış (housing) bildik makineler. Suya ve basınca dayanıklı çift kullanımlı fotoğraf makinelerinin, işlevlerinin daha yoğunlaştırılmış ama

© Mustafa Dilaver

yalınlaştırılmış olmaları, kolayca denetlenebilmeleri, ışığın sudaki kırılma indisinin havada olduğundan daha büyük oluşu yüzünden objektiflerinin, suda kullanıma uygun biçimde tasarımlanmış olmaları gibi üstünlükleri var. Ama bunun yanısıra da daha yüksek fiyat, yardımcı elemanlara bağlı olarak bazen büyük ve ağır bir makine setinin taşınması gibi olumsuz yanları da var. Görece daha ekonomik, ama kılıfla kaplı oldukları için hantal sayılabilecek sualtı fotoğraf makinelerinin kullanımı ve denetlenmesi çok daha fazla deneyim gerektirmekte. Bu tür makinelerin objektifleri, suyun kırılma indisi gözetilerek tasarımlanmadığından, hatalı çekim yapma oranını önemli ölçüde artırır. İyi fotoğraflara erişebilmek çok deneyim gerektirir.

Sualtı fotoğrafına yeni başlayacaksanız ya da yeni bir makine edinecekseniz, herzaman olduğu gibi, ne yapmak istediğinizi bilmeniz ve makine seçiminde isteklerinizi karşılayacak özellikleri arayıp bulmanız önemli. Sualtı manzaraları ya da batık görüntüleri çekmek isterseniz farklı, canlı yaşamı görüntülemek isterseniz farklı özellikleri barındıran makine ya da yardımcı elemanlara gereksinim duyabilirsiniz. Yine de, bir sualtı fotoğraf sistemi edinmeden önce, bu sistemleri kullanan kişilerden alınacak görüşler, doğru seçim yapmanızı kolaylaştırır.





Dalış Türleri

Şnorkel, palet ve maske kullanılarak yapılan serbest dalışlarda, fotoğraf makinesine su altında hakim olmak, görece daha kolay. Serbest dalışlarda bazen ağırlık kemeri kullanmak vücudun suda kendiliğinden durmasına (nötr yüzerlilik) yardımcı olabilir. Bu tür dalışlarda, nefes gereksinimi yüzünden çekim süresi kabaca 30 sn ile 1 dk arasında sınırlıdır. Genellikle art arda dalarak, her bir dalışta tek bir çekim yapmak, bir dalışta bir taraftan ayar yapmaya çalışarak birkaç çekim yapmaktan çok daha kolaydır ve tercih edilmelidir. İki ya da üç metre derinliklerdeki kayalık alanlar için oldukça uygun olan serbest dalışlar, sığ sular için en kolay yöntem. Sığ sularda, gün ortasındaki doğal ışık düzeyi fotoğraf çekmek için oldukça uygun; hatta flaş kullanımı fazla ışıklamaya bile neden olabilir; olası aksiliklerden kaçınmak için, yüksek örtücü hızı değerleriyle çekim yapılabilir.

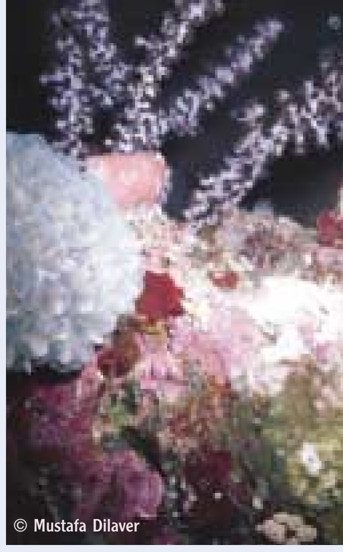
Serbest dalış, en basit tüple dalışa göre, tüple dalışta oluşan hava kabarcıklarından kurtulmak, bazen bir balığa daha çok yaklaşabilmek gibi üstünlükler sağlar. Buna karşılık, farklı konular bulmakta, kompozisyon kurgulamakta, çok sayıda çekim yapabilmekte, ya da daha derinlerde yeni ve farklı yerler keşfetmekte tüple dalış sınırsız olanaklar sunar.

Doğal Işıkta Fotoğraf

Su altında doğal ışık kaynağı yine Güneş. Ancak, güneş ışınlarının suyla etkileşmesi alışık olduğumuz kara ya da yüzey etkileşmesinden farklı. Su altındaki doğal ışığın renk dengesi dağılımı da fotoğrafçı için oldukça ilginç ve zorlayıcı. Su, ışığı yalnızca soğurmakla kalmaz, ek olarak, farklı dalga boylarını seçimli soğurur. Elektromanyetik ışık tayfının görünür bölgesinin en sonunda yer alan kırmızı, düşük enerjili olduğundan en çabuk soğurulan renktir. Diğer renkler de sırayla soğurulur. Görünür bölgenin en yüksek enerjili olan mavi renginin, sulardaki egemenliğinin ana nedeni bu. Kabaca bir metre derinlikte çekilmiş fotoğrafların sonuç görüntüleri bile, belirgin bir şekilde maviye kayar. Kullanılacak her türlü filtrenin de söz konusu maviliği gidermeye pek katkısı olmaz. Sığ sularda kullanılacak kırmızı filtre, renklerin gelişmesine biraz katkı yapabilir. Normal koşullarda, filtrelerin derinlikten kaynaklanan renk değişimine uygun olarak değiştirilmesi gerekse de, değişik filtrelerin su altında taşınması ya da değiştirilmesi uygulamada olası değil. Çoğu koşulda, CC30 kırmızı ya da CC40 kırmızı gibi tek bir filtre kullanımı yeterli olabilir. Az akıntılı sığ sular daha çok ışıklı olduklarından, mavileşme azalır. Güneş alçaldıkça renkler sıcaklaşır; ama suyun, el titremesinin yaratacağı olumsuz etkiyi gideren örtücü hızı değerine izin verecek kadar berrak olması önemli.

Sualtı manzaraları, su üstünde de olduğu gibi yalnızca doğal ışıkla çekilebilirler; ama güçlü soğurma nedeniyle ışık genellikle zayıf olur. Yüzeyin bir metre altında bile, iki üç duraklık bir artırımla, fazla ışıklamak gerekebilir. Çekim için en uygun zaman, güneş ışınlarının dik geldiği öğle saatleri. Hangi koşulda çekim yapılırsa yapılsın, ışık ölçümünün doğru yapılması görüntü kalitesinin belirleyicisi. TTL (through the lens= objektifin içinden) ışık ölçümü en iyi yol olsa da, örtücü hızına çok dikkat edilmeli; seçilen yavaş film ya da yeterince uygun


© Mustafa Dilaver


© Mustafa Dilaver

Flaş, çok kısa mesafelerde, balık, mercan, vb. nesnelerin gerçek renklerini yakalamak ya da hareketi dondurmak için kullanılabilir. Su altında flaşlı bir donanımı taşımak, karada olduğundan daha zor. Normal makinelerde, makinenin üzerine yerleştirilen bir düzenek varken, sualtı makinelerindeki flaş sistemi alışık olduklarımızdan farklı. Flaş kullanımında su altına özgü bir sorun var. Flaş makineye çok yakınsa, su içindeki bazı parçacıklar, flaştan dağılan ışığı geri yansıtarak, sanki kar fırtınasında çekilmiş gibi görüntüler oluşmasına neden olurlar. "Geri saçılma" olarak bilinen bu durumdan kaçınmak için çoğu flaş birimi, desteklerle makineden yeterince uzak konumlandırılır. Esnek ya da eklemli kollar kullanılabileceği gibi, fotoğrafçı ya da eşlik eden arkadaşı, flaşı destek ve makineden ayırarak kendi elinde tutabilir. Geri saçılma bir sorun olarak algılanmazsa etki olarak da kullanılabilir. Hareket ettirilen bir flaşla, farklı etkileri yakalamak olası. Örneğin, üstten yapılacak bir aydınlatma, doğal görünümlü fotoğraflar sağlar.

olmayan örtücü hızı sonucu doğrudan etkiler. Örneğin, en açık diyaframda bile, düşük bir örtücü hızıyla yapılan bir çekimde, sonuç görüntü, makine titremesi ya da nesnenin hareketi gibi nedenlerle netsizleşebilir. Durağan bir konu için genellikle 1/60 saniyelik örtücü hızı değeri yeterliyse de, 1/125 saniyelik değer çok daha güvenle çalışma olanağı sağlar. Hareketli nesneler için, nesnenin hareket hızı gözetilerek daha düşük örtücü hızı değerleri seçmek doğru olur.

Flaşla Fotoğraf

Su altında kullanılan iki tür flaştan söz edilebilir; bildiğimiz normal flaşlar ve TTL(through the lens=objektif içinden) flaşlar. TTL flaşlar, objektiften gelen ışık miktarına göre, flaşın yapacağı aydınlatma miktarını kendiliğinden belirleyen aydınlatma araçları. Flaşlar dışında, güçlü fenerler ya da yaratıcılığınızla geliştirebileceğiniz aydınlatma sistemleri de yapay ışık kaynağı olarak kullanılabilir.

Sualtı Makineleri

Sualtı fotoğrafıyla ilgilenenler için günümüzde çok çeşitli donanımlara ulaşmak olası. Kılıflı geleneksel makineler ve çift kullanımlı makineler, yaklaşık 50m derinliğe kadar son derece uygun donanımlar. Hepsinin kendilerine özgü farklı özellikleri olsa da, iki özellik çok önemli: harici bir flaş sistemi olması ve değiştirilebilir objektif kullanımına olanak tanıması. Bu iki özellik, farklı konularda başarılı fotoğraflar çekebilmek için yeterli.

Kolayca taşınabilen, su altına uygun tasarlanmış çift kullanımlı makineler, su altına uygun tasarlanmış, oldukça geniş yelpazede yardımcı malzeme kullanımına izin verirler. Çok farklı seçenekleri ve refleks olmayışları ilk bakışta olumsuzluk olarak algılansa da, bu, çok önemli değil. En yaygın olarak bilinenler çift kullanımlı Nikonos sistemler. Sea&Sea de iki tür çift kullanımlı kamera üreten başka bir firma. Sea&Sea MX10 Explora ve MotorMarine IIEX, geniş yardımcı malzemeleriyle ve objektifleriyle oldukça yetenekli makineler.

MotorMarine MX10 Explora 32mm sabit lensiyle ve gövde üstü flaşıyla, basit kara fotoğrafçılığına da olanak tanımakta. 1/100 saniye sabit örtücü hızı değerinin yanısıra, ayarlanabilir diyafram değerlerine sahip. Bakaç içinde bulunan bir ışıklı gösterge, doğru ışıklama yapıldığının işareti. Özellikle, renkli negatif filmler için geliştirilmiş bir makine. Bölgelere ve derinliklere göre kullanılacak filmler değişse de, 20 metrenin altında 400 ISO renkli film kullanımı önerilmekte. MX10 Explora makineler makro, yakınlaştırıcı ve geniş açılı objektifle kullanım gibi seçenekleri sunarlar.

Daha fazla özellik aranıyorsa, Sea&Sea MotorMarine 11EX bir üst model olarak tercih edilebilir. Işıklı ışıklama göstergesi olan bir bakaç, elle denetlebilir odaklama, 1/15 - 1/125 saniye arası örtücü hızı değerleri, farklı objektif ve flaş seçenekleri sunar. Ayrıca tüm yardımcı elemanları su altında da değiştirilebilir özellikte üretilmiştir. Çok yönlü ve kolay taşınabilir bir sistem olduğu da belirtilmeli.

Teknolojik olarak bir adım daha öteye gidilirse, karşımıza Nikonos V çıkar. 11EX ile arasındaki temel fark, Nikonos V'in, diyafram öncelikli kendiliğinden ışıklama da yapıyor olması. Bu modda, belirleyeceğiniz bir diyafram değeri için makine, uygun ışık ölçümünü yaparak, örtücü hızı değerini kendiliğinden belirler. Bu da, çok düşük ışık koşullarında bile çekim olanağı sunar. Ek olarak, TTL flaş (objektiften gelen ışığı ölçerek, uygun flaş ışığını ayarlayan bir faş türü) ve çeşitli Nikkor ya da uyumlu objektifleri kullanabilme olanakları sunar. Ancak, bu makine de paralaks sorunu yaratır.

Daha mükemmeliyetçi bir yaklaşım ve denetim için, kılıf kaplı bir SLR kara makinesine gereksinim duyulur. Bu tür makineler çok daha geniş makine ve objektif seçeneği sunarlar. İyi kılıfla kaplı bir kara makinesinin en olumlu yanı salt refleks oluşu değil, geniş bir objektif kulanım olanağının yanısıra zoom objektiflerin de kullanılabilir olması. Çift kullanımlı makinelere oranla kılıf kaplı makineler, büyük ve ağır olmalarının yanısıra çok daha fazla ayar da gerektirirler. Nikon makineler kılıf kaplanabilen en popüler makineler. Makinenizi kılıfla kaplamayı düşünüyorsanız, mutlaka konu uzmanlarından yardım almalısınız. Bazı kılıflar ağır, bazıları büyük, bazıları daha az denetim olanağına ve daha az yardımcı eleman kullanımına izin verir yapıda olabilirler. Bu nedenle edinmeden önce, tüm özellikleri dikkatle incelenmeli. Bütün dünyada kılıf sistemlerini üreten yaklaşık 10 kadar üretici firma var.

Gelişen teknolojiye bağlı olarak sayısal sualtı fotoğraf donanımları edinmek de olası.

Sualtı Yakınlaştırıcıları

Su altındaki canlılara rahatsızlık vermeden çekim yapmanın bazı yolları var. Makine donanımınız yeterince uygunsa, doğru objektif seçimi işinizi kolaylaştırır. Ancak, objektif değiştirmek dışında cisimleri yakınlaştırmanın başka bir yolu da "close-up" denilen yakınlaştırıcılar, bunlara ek olarak da harici tüpler. Sualtı yakınlaştırıcıları, yeterli alan derinliği sağlamak, olabildiğince doğal renklere ulaşmak, deniz yaşamının küçük nesnelerinin karmaşıklığındaki tüm ayrıntıları yakalamak gibi olanaklar sunar. Flaş kullanımı doğal renklerin yakalanması ve ışıltılı fotoğraflar edinmenin önemli bir aracı. Bu nedenle yakınlaştırıcılar, çoğunlukla flaşla birlikte kullanılır. Flaşı el denetimli işleyişe ayarlamak daha iyi bir seçim olabilir; ışık çok fazlaysa, ışığı azaltıcı bir dağıtıcı (diffuser) kullanımı yeterli.

Yakınlaştırıcı kullanırken, sualtında uzaklık ve büyütmeyi makine ayarlarıyla yapmaya çalışmak yerine, önceden ayarlanmış makineyle, çekilmek


© Mustafa Dilaver


© Mustafa Dilaver

istenen nesneye yaklaşıp uzaklaşmak, odaklama yapmanın en kolay yolu. Büyütmeyi artırmak için ya bir ek yakınlaştırıcı ya da bir harici tüp kullanılabilir.

Mercan gibi durgun nesneler, gizlenmiş balıklar ya da çok küçük sualtı nesnelerinin görüntülenebilmesi için, çerçeveli yakınlaştırıcı çok uygun. Basit metal bir dikdörtgeni de barındıran çerçeveli yakınlaştırıcıların kullanımında, yakınlaştırıcı büyütmeye, metal çerçeve de görüntü alanı sınırlarının saptanmasına yardımcı olur. Bir kez ayarlandıktan sonra, bakaçtan denetime gerek olmaksızın çekim yapılabilir. Bu özellik, kısa süreli serbest dalışlarda, özellikle görüntü düzenlemede etkin bir yardımcı.

Görüntü Düzenleme

Çıplak gözle görünen biçimiyle, deniz dünyasının canlı renklerinin ve karmakarışık ayrıntılarının nasıl yakalanacağı, sualtı fotoğrafının en uğraştırıcı yanı. Çoğu ileri düzey fotoğrafçı bu hüneri, sezgilerinin yanısıra yıllar süren bir uğraşın sonunda kazanır.

Görüntü düzenlemenin en büyük yardımcısı, karada olduğu gibi makinenin bakacı. Bakaç, düşündüğümüz görüntüyü çerçevelemeyi ve görüntüde yer alan elemanları düzenlemeyi sağlar. Yaklaşmak, yön değiştirmek gibi basit hareketler, görüntüde yer almasını istemediğimiz ilişkisiz elemanlardan kurtulmamızı sağlayarak, görüntüyü güçlendirir. Konunun görüntü çerçevesinin yarısını, hatta bazen daha fazla alanı kaplamasını sağlamak elimizde. Yatay ya da dikey kareleme de, sonuç görüntünün gücünde bir etki. Yatay düzenlenen görüntüler boşluk, huzur ve yatay hareket, dikey olanlarsa derinlik, güçlülük ve dikey hareket verirler. İlgi merkezine denk gelecek şekilde yapılacak görüntü düzenlemesi işi kolaylaştırır. Seçilen arka planın, ana konuyla yarışmak yerine bütünleyici olması önemli.

Renklerin kullanımı, fotoğrafın görüntü yapısında çok belirleyici. Ancak ışığın sualtındaki seçimli soğurumu, suyun yaklaşık 20 metre derinlikten itibaren gittikçe kararması, ortamı tümüyle sıkıcı kılabilir. Bu durum, aslında çoğu ilginç olabilecek nesneyi farketmemizi engelleyebilir. Renkli nesneleri bulmanın en kolay yolu, çok yavaş yüzmek ve güçlü bir el feneri taşımaktan geçer. Flaş kullanılarak fotoğraf çekildiğinde rengarenk olabilecek nesneleri tanıyabilmek, su altında, nerede neyle karşılaşacağınıza dair bilgi ve deneyim gerektirir.

Bir elemanın tekrarlarıyla oluşan dokular, etkili bir simetriyi açığa çıkartmakta kullanılabilir. Görüntüyü oluşturan dokunun fotoğraf üzerinde her yerde aynı netlikte olmasını sağlamak için, 22 diyafram değerini kullanmak iyi bir yol olabilir.

Işığın su altında geliş biçimine ve yönüne özen göstermek, yani ışığı dikkatle izlemek önemli. Seçilen nesnedeki ışığın, hangi yönden gelerek seçtiğiniz nesneyle etkileştiğine dikkat etmek; ters ışık, yan ışık ya da ön ışık etkilerini gözeterek, amaca uygun çekim yapmak görüntü gücünün belirleyicisi.

Serpil Yıldız

İpuçları

Sualtı fotoğrafının ana sorunu su. Bunun yanında, istenmeyen maddelerin su altında durabilme, dolayısıyla görüntüye girmeleri de ek bir sorun. Bu sorunları aşmanın en kolay yolu, görüntülenecek nesneyle fotoğrafçı arasındaki uzaklığın olası en aza indirilerek, su miktarının azaltılması ve yakınlaştırıcı ya da geniş açılı objektif kullanımı. Yakınlaştırıcılar daha yakın odaklama için yeterli olurken, geniş açı objektifler daha büyük nesneleri görüntü karesine sığdırır.

Refleksiz çift kullanımlı makinelerin en önemli sorunu, bakaçlarının objektifin gördüğünü görmemesi nedeniyle ortaya çıkan paralaks. Bu olumsuz özellik, görüntülenmek istenen nesneye yakınlaştıkça daha da belirleyici bir önem taşır; objektifin neyi netlediğini algılamak zorlaşır. Bu nedenle, bir çerçeve kullanmak tam odak noktasını görmeyi sağlar. Bu tür araçlar, çok daha net görüntüler elde etmeye yardımcı olur ve sınırlı ya da dar alanlardaki sakıngan balıkları da fotoğraflamayı sağlar.

Yakınlaştırıcıların odaklamak için bir çerçeveye gerek duymaları gibi, geniş açı objektifler de bir bakaç olmaksızın kullanılamazlar. Geniş açının objektif kullanımını cazip kılan bir diğer unsur da, konuya yoğunlaşarak kolayca odak yapabilmektir.

Doğal ışıkta çekilen fotoğraflar, eğer yeterince aydınlık ve temiz sığ sularda çekilirlerse, oldukça renkli olurlar. Doğal ışıkta çalışmak için en iyi zaman gün ortasında, ışığın su içinde en çok yol alabildiği 11:00 -14:00 arası. Güneşin çekilecek nesneye göre konumu oldukça önemli.

Arka planla nesne arasında bir ayırıcı olduğundan emin olun. Seçtiğiniz nesnenin daha ışıklı, arka planın daha koyu olmasını istiyorsanız, güneşi arkanıza alın. Sizin duruşunuz, görüntülemek istediğiniz nesnenin daha altında bir düzeyde olsun. Işık ölçümünü, görüntülemek istediğiniz nesnenin arkasındaki sudan yapın.

Suyun içinden süzülen güneş ışınlarını yakalamak ve nesneyi siluete dönüştürmek istiyorsanız, ters ışık kurallarını uygulayarak, ışık objektiften girecek şekilde, güneşi nesnenin arkasına ve kendi önünüze alın. Işınlar hızla yol aldığından, 1/125 ya da daha yüksek bir örtücü hızı değeri seçin.

Işık havuzunun merkezi her zaman aşırı parlaktır, bu yüzden kendiliğinden ışıklama başarısız olabilir. Böyle durumlarda, elle denetleyerek ayar yapın ve ışık ölçümünü güneşin bir yanından alın.

Görüntülemek istediğiniz nesneyle aranızdaki su kütlesini olabilecek en az miktara indirebilmek için, nesneye becerebildiğiniz ölçüde yaklaşın.

Objektifleriniz sualtına uygun tasarımlanmamışsa, onların da tıpkı çıplak göz gibi, nesneleri olduğundan daha büyük gördüğünü, ya da başka bir deyişle, görme açılarının genişlediğini unutmayın.

Fotoğraf donanımınızı dalış yaptığınız hergün, temiz yani tatlı suyla temizlemek önemli. Aksi takdirde sisteminiz bir tuz fabrikasına dönüşebilir.

Kaynaklar

Freeman, M.; The Encyclopedia of Practical Photograpy, Tiger Books International,1992

John Hedgecoe; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992

http://members.rogers.com/pjanosi/Articles.htm

http://www.scubanews.com/

http://www.backscatter.com/photo/amphib/

ULUSAL ENERJİ FORUMU 2002

ENERJİMİZİN GELECEĞİNE BAKIŞ

Türkiye Ulusal Enerji Forumu 2002, 11-13 Aralık tarihleri arasında İstanbul'da gerçekleştirildi. Amacı Türkiye'nin enerji alanında izlemesi gereken temel stratejileri belirlemek olan forum süresince, farklı yollarla elde edilen enerji türlerinin tümü ayrı ayrı ele alındı.

Avrupa Birliği'ne üyelik görüşmelerinin başlama tarihi Kopenhag Zirves'nde tartışılırken, İstanbul'da da sonuçları bu tarihi etkileyecek önemde bir toplantı yapılmaktaydı: Ulusal Enerji Forumu 2002. Forumda üç gün boyunca, Türkiye'nin enerji sorunları, alanında uzman kişilerce ortaya kondu ve bunların aşılması için nasıl bir ulusal enerji politikası belirlememiz gerektiği tartışıldı. Forum kapsamında, Türkiye'nin yeni enerji stratejileri, küreselleşme ve Türkiye'de enerji sektörünün geleceği, yenilenebilir enerji kaynakları, enerji ve çevre politikalarının uyumu ve TBMM'de grubu bulunan siyasi partilerin enerjiye bakışı gibi pek çok konuda oturumlar ve çalıştaylar gerçekleştirildi.

Nükleer Geleceğimiz

Ulusal Enerji Forumu 2002 çerçevesinde gerçekleştirilen nükleer enerji oturumları ve çalışma grupları, "Türkiye'nin nükleer enerji alanında bugünkü durumu nedir?", "Türkiye nükleer enerji defterini tümüyle kapattı mı?", "Ülkemizin nükleer enerji stratejisi ne olmalı?", "Nükleer santraller, kesintisiz ve ucuz enerji sağlayabilir mi?" gibi temel soruların yanıtlarını aradı. 1960'lı yıllarda ateşli bir şekilde ortaya çıkan, daha sonraysa yavaş yavaş sönen bir heyecan olan nükleer enerji konusunda ülkemizin durumu değerlendirilirken, öncelikle nükleer enerji kullanımının dünya genelindeki durumu ele alındı. Bugün dünya genelinde halen işletilmekte olan Verilere göre, 438 adet reaktörün ürettiği toplam güç 353.298 MW. Bu, dünyada üretilen elektrik enerjisinin %16,5'ine, tüm enerji üretiminin de %6,5'ine karşılık geliyor. Genelden özele inerek tek tek ülkelerin durumundan örnekler vermek gerekirse, Fransa toplam enerji gereksiniminin %75'ini, Bulgaristan ise %47'sini nükleer enerjiden sağlıyor. Daha önce varolan tek nükleer santralini 2003'te kapatmaya karar vermiş olan Hollanda, şimdilerde bundan vazgeçmiş görünüyor. Nükleer enerji kullanımının teşvik edilmesi görüşünde olan kişilerin özellikle dikkat çektikleri ülkeyse, üçüncü nükleer santralini kurma kararı almış olan Finlandiya'ydı. Nükleer enerjinin verimli bir kaynak olmadığı görüşünde olanlarsa, Finlandiya'nın bu yola başvurmasının nedeni olarak alternatif enerji kaynakları bulundurmamasını gösterip, bu nedenle Türkiye için uygun bir örnek olmadığına dikkat çektiler.

ABD'nin son nükleer santralini 1978'de inşa etmiş olması ve o günden bu yana nükleer enerji kullanımını her yıl %6 oranında azaltması da, nükleer enerji kullanımı karşıtlarının dikkat çektiği bir başka noktaydı. Nükleer enerji karşıtlarıysa, ABD'nin çok farklı, petrole dayalı bir politikası olması nedeniyle böyle davrandığını öne sürdüler. Zaten son yıllarda dördüncü nesil gelişmiş reaktörler üzerinde yaptığı çalışmalar da, ABD'nin nükleer enerjiden vazgeçmediğini gösteriyor. Bir başka görüşse, Türkiye'nin doğalgaza çok yüklendiği şeklindeydi. Nükleer enerjinin doğal gaz fiyatları daha düşük olan ülkeler için pahalı, ancak içinde Türkiye'nin de bulunduğu bir grup ülke içinse aslında ucuz bir çözüm olduğu görüşü de, toplantıda dile getirildi. Enerjide ulusal bağımsızlık için nükleer enerji santrallerinin yapılması zorunlu diyenler varsa da, karşıt görüşlerin sesi de hâlâ oldukça yüksek. Nükleer ener-

ji üretmek için kurulacak santrallerin ilk başlangıç yatırımı çok yüksek olduğundan, Türkiye'nin nükleer enerjiyle ilgili çok ciddi boyutta teknolojik ve maddi desteğe gereksinimi var. Yenilenebilir kaynaklar için mutlak bir verimlilik artışı olacağını kabul etseler de, nükleer enerji alanında daha kayda değer verim artışı olacağını düşünenler, bu desteklerin sağlanması için gerekli çalışmaların bir an önce başlatılmasının zorunluluğuna dikkat çektiler. Ayrıca nükleer enerjiye arka çıkanların ortaya koyduğu şu görüş dikkat çekiciydi: "Nükleer enerjiye evet, ancak nükleer atıkları elle tutan ve bilinçsizce depolayan zihniyete hayır. Türkiye'ye nükleer enerji gelecekse, öncelikle bunun için gereken bilinçlenmeye önem verilmeli".



Kaynak Bizde, Anahtar Onlarda

Ulusal Enerji Forumu 2002'deki en önemli tartışma konularından bir diğeri de, ülkemizin sahip olduğu toryum ve bor rezervleriydi. Ortaya sürülen savlara göre, bu rezervlerin belirlenmesiyle ilgili, hedefi belli ve doğrudan amaca yönelik araştırmalar yapılmadığından, sahip olduğumuz miktarlar net değil. Özellikle toryum rezervinin miktarı ve tenör değeriyle ilgili rakamlar, oldukça belirsiz. Yine öne sürüldüğüne göre, elimizdeki yüzeysel ve tesadüfi ölçüm sonuçlarına göre, toryum rezervimiz 384.000 ton. Bu rezervin tenör değeri kesin olarak bilinmiyor. Yine de, bu değerler doğruysa, Türkiye toryum bakımından çok şanslı. Çünkü bu durumda, gereksinimimiz olan elektrik enerjisini, uzun vadede, dünya rezervlerinin %20'sini oluşturan bu toryum varlığımızdan karşılamamız olası. Bu da Türkiye'nin durumunu, enerji bakımından, bugün hayal bile edemeyeceği bir konuma getirebilir. Çünkü bu sayede dünya nüfusunun %1'ini, yüzölçümününse %0,6'sını kapsayan Türkiye, dünya enerji potansiyelinin azımsanamayacak bir bölümünü elinde tutabilir.

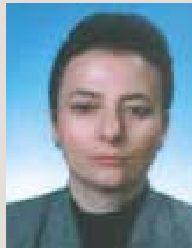
Ülkemizin ulusal bor kaynağıysa, özellikle yakıt pilli arabalar konusunda görüş bildiren kişilerin üzerinde durduğu bir noktaydı. Yakıt piliyle çalışan arabaların temel çalışma mantığı, hava ve hidrojeni birleştirerek, elektrik ve su buharı açığa çıkartmak. Bu arabalarla ilgili en büyük sorunlardan biri, yakıt olarak kullanılan hidrojenin depolanması konusunda yaşanıyor. Çünkü hidrojenin çok büyük bir basınç altında saklanması gerekliliği, bu araçların hem yapılacak testlerini, hem de kullanımını riskli kılıyor. Bor madeni de, yakıt pilli arabalar alanında bu çerçevede gündeme geliyor. Bor, bu araçlarda kullanılabilecek bir yakıt değil. Ancak, hidrojeni daha düşük basınçla taşıyabilmek için ciddi bir çözüm sunuyor. Dünya'daki bor üretiminin %60'ı bizde. Bu da Türkiye'yi stratejik olarak çok önemli bir konuma getiriyor. Çünkü 2016-2030 yılları arasındaki dönemin, yakıt pilli araçların dönemi olacağı öngörülüyor.

Peki şu anda bu potansiyele bakışımız ne durumda? Bir şeylerin hareketlenmeye başladığı açık, ancak şu anda bile neler kaybetmekte olduğumuzun en çarpıcı örneklerinden birini Ford Otosan'dan Dr. Murat Yıldırım veriyor. Türkiye, şu anda işlenmemiş borun tonunu yurtdışına 60 dolardan satarken, işlenmiş bor madenini 1.000 dolar ile 40.000 dolar arasında değişen bir fiyattan satın alıyor. Yıldırım, Bor işleme tesislerine dair yatırım maliyetinin yaklaşık 500 milyon dolar olduğunu, ancak bu rakamın, Türkiye'nin şu anda işlenmemiş olarak ihraç etmekte olduğu bor madenini, işlenmiş olarak ihraç etmesi durumunda sadece bir yıl içinde amorti edilebileceğini belirtiyor.

Türkiye'de bu konuda halen TÜBİTAK ve üniversitelerin bünyesinde, bilgilenme ve pilot uygulama düzeyinde çalışmalar yapılıyor. Bu çalışmalar kapsamında halen yakıt pilli araçları yapıp yapamayacağımız sorusu soruluyorken, dünya bu konuyla ilgili

Yenilenebilir Enerji

Ulusal Enerji Forumu 2002 çerçevesinde gerçekleştirdiğimiz "Yenilenebilir Enerji" çalıştayında, güneş, rüzgar, hidrolik, jeotermal ve biyokitle gibi her bir yenilenebilir enerji kaynağını ayrı ayrı irdeledik. Enerji üretimimizin yaklaşık %63'ünü kömür, petrol, doğalgaz gibi kaynaklardan sağlarken, ancak %36'sını ulusal kaynaklarla sağlayabiliyoruz. 1999 yılının verilerine göre, yenilenebilir enerji kaynaklarının genel enerji tüketimimiz içindeki payı %8,9. Aslında bu miktar, toplam kömür üretimimizden sonra, ikinci en büyük paya sahip. Ancak, ülkemizin toplam gereksinimine çok yakın bir miktarda, ekonomik olarak kullanılabilir yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli mevcut. Bu bizim bir ulusal gelirimiz; ama etkin olarak kullanmıyoruz. Oluşturulan politikalarda, hidrolik dışındaki yenilenebilir enerji kaynakları hiç hesaba katılmamış. Yani devletimizin yenilenebilir kaynaklara yönelik politikası ne yazık ki yetersiz. Ancak Ulusal Enerji Forumu 2002'nin ilk gün yapılan resmi açılış töreninde, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Dr. Hilmi Güneri'nin söyledikleri hem akademik çevreler, hem de iş çevreleri için umut verici oldu. Güneri'nin yenilenebilir kaynakların öncelikli olarak değerlendirilmesine başlayacaklarını belirtmesi, çok tarihi bir nokta. Türkiye olarak yenilenebilir enerji politikamızı, en kısa sürede oluşturmamız gerekiyor. Böyle bir politika oluşturulursa, Türkiye sürekli olarak bir ulusal kaynağını değerlendiriyor hale gelecek. Böylece ithalat azalacak, milli gelir artacak, yeni iş sahaları ortaya çıkacak. Yani rüzgar, güneş, jeotermal gibi kullanılacak her bir potansiyel, bize bir kaynak sağlayacak. AB ülkeleri, 2010 yılında toplam enerji tüketimlerinin ortalama %22'sini yenilenebilir kaynaklardan sağlamayı taahhüt etmişlerdir. Eğer biz kendimize bunu hedef alırsak, AB normlarına da yaklaşacağımız için Türkiye'nin kazancı inanılmaz olur. Yenilenebilir enerji politikamızın oluşturulması konusundaki tüm bu umut verici gelişmelerin ardından, kariyerim boyunca bu forumdan ilk kez Türkiyem için gerçekten umutlu olarak ayrılıyorum.



Doç. Dr. Filiz Karaosmanoğlu
İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi,
Temiz Enerji Vakfı Üst Kurul Üyesi,
Su Vakfı Enerji Koordinatörü.

Yeni Nesil Nükleer Reaktörler



Yeni nesil reaktörlerin getirdiği en büyük avantajlardan ilki, ekonomik olmaları. İkincisiyse sözde değil, özde güvenli olmaları. Bildiğimiz nükleer reaktörler de güvenli, ama pahalı-güvenli. Güvenliklerinin tam olarak sağlanabilmesi için, çok pahalı donanımlar gerekiyor. Yeni nesil reaktörlerse, güvenlikten fedakarlık etmeden, bu donanımları sadeleştiriyor, dolayısıyla gerekli maliyeti oldukça ucuzlatıyor. Yeni nesil nükleer reaktörlerde güvenlik sistemi olarak motorun pompaya su basması değil, suyun yerçekimiyle düşmesi bunların en iyi örneklerinden biri. Özde güvenlik de bu anlama geliyor. Yani sistem, bir makina çalıştırmaya gerek duymadan, doğrudan doğruya pasif sistem haline geliyor ve böylece özde güvenli sistem oluyor. Üçüncüsüyse, çıkan atıkların radyoaktivitesinin çok düşürülmüş olması. Yeni prosesler yapmak istediğinizde, yeni nesil bir reaktördeki yakıtı yakıp, çıkanı alıp işleyip yeniden yakabiliyorsunuz. Bunu kapalı çevrim olarak yapabildiğinizden, maddeleri geniş bir alan boyunca taşıma zorunluluğunuz ortadan kalkıyor. Yakıt, reaktöre girmeden önce çok az radyoaktifdir ve büyükçe bir salonda 10 yıllık yakıtınızı saklayabiliyorsunuz. Bu çok önemli ve yararlı bir özellik. Bazı yeni nesil reaktör türlerinin en önemli özellikleriyse, toryum yakabiliyor olmaları. Türkiye her konuda geri kaldığı gibi, bu konuda da geri kalmakta. Oysa ki bu yeni nesil reaktörlerin, elinde ciddi miktarda toryum rezervi bulunduran Türkiye'nin uzun vadeli enerji politikasının önemli bir ayağı olması gerekli. Enerjinizin %10-15'ini nükleerden üretemiyorsanız, zayıf kalırsınız. Yalnızca petrolün ve gazın geçtiği yerde mutlaka bir huzursuzluk olur. Yakıtlarınız çeşitli olmazsa, bu huzursuzluğun ortasında kalırsınız. Türkiye ne yaptığını bilmediğinden, nükleer enerji defterini de kapatmış gibi görünüyor. Bunun nedeni, devlet politikasının eksikliği. Amerika, İngiltere, Güney Kore, Güney Afrika, Fransa, Arjantin, Brezilya ve İsviçre, yeni nesil reaktörleri olan ülkeler arasında. İtalya da şimdilerde bu tür yeni bir santral kurmak istiyor. Ülkemizin elinde bulundurduğu toryum rezervi, tenör çok yüksek olmasa da, yeni nesil reaktörleri gündeme getirmeyi başarırsak bizim için çok stratejik hale gelebilir.

Prof. Dr. Şarman Gençay
İTÜ Nükleer Enerji Enst., Nükleer Bilimler
Ana Bilim Dalı eski öğretim üyesi.

uygulamalara dair problemleri konuşmaya çoktan başlamış durumda. Ulusal Enerji Forumu 2002 kapsamında gerçekleştirilen yakıt pilli araçlar oturumu kapsamındaysa, Türkiye'nin bir an önce birkaç yakıt pili satın alıp bunları incelemesi ve en kısa zamanda ciddi uygulamalara geçmesi gerektiğine dikkat çekildi.

Sonuç

Toplantının sonuç bildirgesinde, üç gün boyunca yapılan bütün oturumlara dair toplu bir özet ve 2002 Türkiye Enerji Forumu'nda üç gündür tartışılanlardan çıkan somut önerilere yer verildi. Bu bildirgede altı çizilen en önemli nokta; tüm bu konuşulanlardan ve tartışılanlardan çıkan sonuçların ve somut önerilerin, bir fikir alışverişi olmaktan öteye geçmesi ve Türkiye enerji politikalarının yönlendirilmesinde etkili olan kurumların dikkatini çekebilmekti. Bu amaçla açılış konuşmasında Bakan Hilmi Güleri'nin de belirttiği üzere enerji plan ve programının değişmesi, üretimin önündeki engellerin kaldırılması ve tüm doğal kaynakların harekete geçirilmesi sayesinde kaliteli, sürdürülebilir ve küresel rekabete açık bir enerji programının uygulanabileceğinin altı çizildi. Öncelikli hedefler arasında kamu sektörünün liberalleşmesi, Türkiye'deki petrol ve doğalgaz arama çalışmalarına önem verilmesi, yatırım gerektiren su ve yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin değerlendirilmesine dair çalışmaların hızlandırılması, Türkiye'nin bor ve toryum rezervlerine ilişkin çalışmaların bitirilmesi ve bunları işlenmiş ürün olarak pazarlayacak teknolojik yatırımların yapılması gösterildi.

Forumun gelecek yıllarda sadece Türkiye'nin değil, Dünya'nın enerji politikalarının tartışıldığı küresel bir tartışma platformu haline dönmesi yönündeki dileklerle oturumlar kapandı.

Ayşenur Topçuoğlu
Levent Daşkıran

Hidroelektrik Enerji



Bugün nükleer enerji peşinde koşan ülkeler, hidroelektrik enerji kapasitesinin %100'ünden fazlasını kullanmış durumda. Fransa, İsveç ve İsviçre gibi ülkeler, sahip oldukları hidroelektrik enerji kapasitesinin tümünü kullanmış. Amerika ve Kanada da nükleer enerji kullanım oranını her yıl biraz daha azaltıyor. Almanya ve Avusturya'ysa tamamen kaldırmak için karar almış durumda. Avrupa'da elektrik üretimi için doğalgaz kullanımı, %11,5 oranında. AB ülkelerinde bunun da altında, %10 civarında. Türkiye'deyse bu oran günümüz için %50. Nükleer enerji kullanımına dönmüş olan ülkelerin, enerji üretebilmek için alternatif kaynakları yok. Örneğin Fransa, enerjisinin %75'ini nükleer enerjiden sağlıyor; ama, zaten elinde hiç alternatif kaynağı yok. Türkiye ise alternatif enerji kaynakları dururken, hâlâ diğer kaynaklardan enerji elde etme yoluna gidiyor. Rüzgârdan Almanya 10.000 MW, komşumuz Yunanistan yaklaşık 300 MW elektrik üretirken, biz rüzgar enerjisini kullanarak yalnızca 19 MW üretiyoruz. Türkiye'yle karşılaştırıldığında avuç içi kadar bir yer sayılabilecek Danimarka bile, 2500 MW üretiyor. Türkiye'nin şu andaki hidroelektrik potansiyeli, saatte 125 GigaWatt. Şu anda Türkiye'nin bir yılda tükettiği elektrikse 128 GW/saat. Yani tüm hidroelektrik potansiyelimizi değerlendirmiş olsaydık, Türkiye'nin şu anda dışarıdan bir yudum enerji ithal etmesi bile gerekmeyecekti. Yalnızca hidroelektrik santral kurmak da yeterli değil; çeşitlendirme mutlaka gerekli. Örneğin geçen yılki gibi bir kuraklık yaşandığında zor durumda kalmamak için, çeşitlilik esas olmalı. Ama nükleer enerji konusunda Türkiye'yi Fransa'yla karşılaştırmak, yanlış bir yaklaşım. Fransa başka çözümü olmadığı, alternatifi kalmadığı için nükleer enerji konusunda sürekli gelişiyor. Bir başka örneği ele almak gerekirse, Norveç şu anda bütün enerjisinin %99,7'sini hidroelektrikten sağlıyor. Türkiye'yse şu anda elindeki kaynağın %70'ini kenarda bırakıp, yalnızca %30'unu kullanıyor. Hidroelektrik enerjiyi kullanmanın ülkemiz için bir başka avantajıysa, hidroelektrik tesis yaptığınızda yatırımın %80'ininin yerli imalat olması, yani döviz ödeme oranınızın yalnızca %20 olması. KW başına yapacağınız 1500 dolarlık bir yatırımın 300 doları dışarıya gidiyor, geri kalanı TL olarak ülkede kalıyor. Oysa bir doğalgaz tesisi yapmaya kalktığınızda, yatırımın %80'i dışarıya gidiyor. Ayrıca kurulan doğalgaz santrallerinin, işletme maliyetleri de çok yüksek. Türkiye net bir hidroelektrik enerji politikası ortaya koyup hidroelektrik tesisleri kurmaya başlasa, bu tesisler çok kısa süre içinde faaliyete geçebilir. Ancak bizim ülkemizde asıl süreyi paranın bulunması ya da iznin alınması gibi süreçler alıyor. Bu süreçler neredeyse iki yıl sürerken, inşaatlar ortalama 18 ayda tamamlanıyor. Türkiye doğru bir politika belirleyip, bunu doğru bir lojistik desteği ve parasal kaynağı arkasına alarak uygulamaya geçerse, küçük hidroelektrik santraller 2 yılda, büyük olanlarsa en fazla 4-5 yılda tamamlanıp çalışmaya başlayabilir.

Prof. Dr. İstemi Ünsal
İTÜ İnşaat Fakültesi
Hidrolik Su Yapıları Anabilim Dalı

MATEMATİKTE GÖDEL DEVRİMİ

1931 yılında, Avusturyalı genç bir matematikçi, matematik camiasını derinden sarsan ve matematiğe farklı şekilde bakmaya zorlayan bir makale yayımladı. Bu matematikçi, Kurt Gödel'di. Makalesinde ispatladığı teorem de Gödel'in Eksiksiz-Olmama (incompleteness) Teoremi, ya da basitçe Gödel Teoremi olarak anıldı. Çok başarılı çalışmaları bu önemli teoremden ibaret değildi. Gödel, aynı zamanda bilgisayarların temelini oluşturan yinelgen (recursive) fonksiyonlar teorisinin de yaratıcılarından biriydi.

Gödel 28 Nisan 1906'da, şimdi Çek Cumhuriyetinde Brno olarak bilinen, Avusturya'nın Brün kentinde doğdu. Lise döneminde her bakımdan parlak bir öğrenci, Viyana Üniversitesi'nin de yıldızıydı. Mezuniyet sonrası çalışmalarını da burada yaparak 1929'da doktorasını tamamladı ve doğrudan eğitim kadrosuna alındı. Ünlü teoremini ispatladığı yer de burasıydı. Ancak 1940 yılına gelindiğinde, artan Nazi zulümü karşısında Viyana'dan kaçtı ve daha önce 1934'te ziyaret etmiş olduğu, Princeton'daki İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde çalışmaya başladı. 14 Ocak 1978'deki ölümüne kadar orada kaldı. Dünyanın en önde gelen mantık uzmanı olduğu düşünülen bu adamın ölümü de hayli şaşırtıcı oldu. Erişkin yaşamının büyük bölümünde hastalık hastası olan Gödel, yaşlandıkça kendisine zehir verilmekte olduğuna kesin gözüyle bakmaya başladı, sonunda yemek yemeyi tümüyle bırakarak açlıktan öldü.

Gödel'in mantık dışı davrandığı kuşku götürmez; ama ölümü onun ününü azaltmadı. İki yıl önce *Time* dergisi 20. yüzyılın en etkileyici düşünürleri konusunda bir anket yaptığında, ilk 20 arasına giren iki matematikçiden biri Gödel'di; öteki de Alan Turing.

Eksiksiz-olmama teoremi matematikte bir şeyin doğru olduğu söylendiğinde, matematikçileri bunun ne anlama geldiğini düşünmeye zorladı. Bunun matematik anlayışımızda yol açtığı değişim, 19. yüzyılda Öklid-dışı geometrilerin keşfedilmesinin geometri anlayışımızda yaptığı değişimden daha az dramatik değil.

Bu büyük keşiflerin ikisi de aksiyomatik sistemlerle ilgiliydi. Bu nedenle, matematikçilerin "aksiyom" sözcüğünden ne anladıklarını ve aksiyomların matematikte oynadığı rolü kavramadan, bu keşifler tam olarak anlaşılamaz. Gödel Teoremi hakkında yıllar boyu yazılan onca saçmalığın ardında yatan da, aksiyomların doğasına ilişkin yanlış anlamalar.

Gödel Teoremi özetle şunu söyler: Elementer aritmetiği içerecek ölçüde zengin herhangi bir aksiyomatik sistemde, doğru olan, ancak aksiyomlar kullanılarak ispatlanması olanaksız olan matematiksel ifadeler vardır; mantıksal terminolojiyle, aksiyom sistemi eksiksiz (complete) değildir.

Gödel'in bu teoremi ispat ettiği dönemde, yeterince çabayla matematiğin bütününü içerecek aksiyomların formüle edilebileceğine kesin gözüyle bakılıyordu. Eksiksiz-olmama teoremi bu umutları yok etti; birçok matematikçi de bunun, elde edebileceğimiz matematik bilgisinin bir sınırı olduğu biçiminde yorumladı. Ancak şimdilerde böyle düşünenlerin sayısı çok az. Matematiksel doğruluk anlayışımızda Gödel Teoreminin yol açtığı değişim o kadar etkili olmuştur ki, günümüzde çoğu kişi, sonucun aksiyom sistemlerinin sınırlılığı konusunda yalnızca teknik bir görüş olduğunu düşünür.

Gödel Teoreminin başlangıçta yarattığı çarpıcı itkiyi anlamak için o dönemin koşullarına göre düşünmek gerekir. 19. yüzyılda matematikçiler sezgisel görünen kavramların çoğunun sorunlara yol açtığını öğrenmişlerdi; reel sayıların sürekliliğinin (continuum) yapısı ve sürekli fonksiyonların doğası da bunlar arasındaydı. Sezgiyi ve güvenilir olmayan varsayımları temel almanın yol açabileceği yanılgıları önlemek amacıyla Eski Yunan döneminde kullanılan ve o zamandan sonra bir yana bırakılan, aksiyomatik yöntem denen bir yöntemle matematik yapmaya büyük önem vermeye başladılar. Bu yöntemde, ilgilendiğiniz kavram ya da sistemi kapsadığını düşündüğünüz bir dizi varsayımı -ya da aksiyomu- kesin ifadelerle yazarak işe başlarsınız. Sonra da bu aksiyomları kullanarak yaptığınız mantıksal çıkarımlarla, kavram ya da sistem hakkında 'doğru' ifadeler elde edersiniz.

Bu yaklaşımın en iyi bilinen örneği, geometri için Öklid (Eukleides) aksiyomlarıdır. Dev boyutlu eseri *Elements*'de Öklid, düzlem geometrisi konusundaki bütün doğru ifadelerin çıkarsanabileceğini düşündüğü beş ilke sıraladı. Aksiyomlar, gerçeklik arayışında başlangıç noktası olarak seçildikleri için, onların doğru oldukları konusunda hiçbir kuşku olmaması gerekir. Aksiyomlar, doğrulukları aşikar olan basit önermeler olmalıdırlar.

Öklid'in beşinci aksiyomu şunu söyler: "Her *l* doğrusu ve bu doğru üstünde olmayan her *P* noktası için, *P* noktasından geçen ve *l*'ye paralel olan tek bir m doğrusu vardır." Paralel Postülatı denen bu aksiyom konusundaki kuşkular yüzyıllar boyunca Öklid geometrisinin peşini bırakmadı. Duyulan kuşku, onun ifadesinin, öteki dört aksiyomunkiler gibi basit olmamasından kaynaklanıyordu. Bu sorunu çözmek için aksiyomu daha basit varsayımlardan çıkarsama çabaları hiçbir sonuç vermeden sürdü gitti; ta ki çok çarpıcı bir keşif yapılana kadar: Aksiyomun, paralellik konusundaki doğal insan içgüdüleriyle her ne kadar uyum içinde olduğu söylenebilirse de, aksiyom olarak içerilmesi tümüyle keyfî bir durumdu. Paralel Postülatı bir aksiyom olarak alan Öklid'in bilindik geometrisi, olanaklı başka geometrilerden yalnız-

ca biridir. Bu geometrilerden biri üzerinde karar kılmak, tercihe ya da amaçlanan uygulamaya bağlıdır.

Gerçekte Öklid'in aksiyomlarında, Paralel Postülatının içerilmesinden çok daha büyük bir sorun vardı. Hem kendisi, hem de nesiller boyu gelen birçok takipçisi, onun aksiyomlarından çıkardıklarını düşündükleri teoremleri, gerçekte, onun listesinde olmayan birçok temel varsayımın bilinçaltındaki varlıklarını kullanarak ispatlamışlardı. 19. yüzyıl sonlarında Alman matematikçi David Hilbert, eksik olan bu önemli aksiyomları yazıya dökerek işleri düzene koydu.

Hilbert'in dikkatini çeken sorunlar konusunda bir fikir vermek amacıyla şu örneği ele alalım; cetvel ve pergel kullanarak bir eşkenar üçgenin çizimi gibi çok basit bir örnek. Bir doğru parçasıyla başlayarak onun iki uç noktasından pergelle, doğru uzunluğunu yarıçap alan iki yay çizersiniz. Bu yayların kesiştiği nokta, eşkenar üçgenin üçüncü köşesini belirler. Her şey akla yakın görünüyor. Bu adımları kullanarak bir eşkenar üçgen çizmeniz mümkün.

Ancak Hilbert, bu iki yayın kesiştiğinden nasıl emin olabileceğimizi sorguladı. Yani, ortak noktaları olduğunu nereden biliyoruz? Kağıt üzerine çizilen iki yay kesişir göründü diye, bir kesişme noktasının gerçekten varolduğunu kesin bir şekilde söyleyemeyiz. Kalemle çizilen çizgilerin tersine, ideal çizgilerin kalınlığı yoktur. Öyleyse kalınlığı olmayan iki yayın ortak bir noktası olduğundan nasıl emin olabiliriz? Yanıt, emin olamayacağımız yönünde. Eğer iki yayın kesişmesini istiyorsak, bunu sağlayacak bir aksiyoma gerek vardır. Bu akla yakın bir aksiyomdur ve yay çizme konusundaki sezgilerimizle uyum içindedir. Ancak ispat edilebilecek bir önerme değil, bir varsayımdır.

Hilbert'in bu çalışması bize, matematiğin herhangi bir dalında kullanılan varsayımların hepsini belirlemenin ne kadar zor olabileceğini gösterir. Geometrideki aksiyomlar konusundaki çalışmasının hemen ardından Hilbert, matematik için hayli geniş kabul gören bir görüş ileri sürdü. Formalizm adı verilen bu görüşe göre matematiğe, temelde bir oyunlar topluluğu (yığını) olarak bakılmalıdır; bu oyunların her biri, tümüyle belirlenmiş kurallara göre oynanmalıdır.

Sözgelimi Öklid geometrisiyle uğraşmak, Öklid geometrisi oyununu oynamaktır. Bu oyunda Öklid geometrisinin aksiyomlarıyla başlayıp, tümüyle belirlenmiş kurallara göre sembolleri mekanik olarak kullanarak, Öklid geometrisinin bütün gerçeklikleri çıkarılabilir. Aksiyomların ve kurallarının belirlemediği hiçbir şey kullanılamaz. Özellikle de noktaların ve doğruların özellikleri konusunda hiçbir sezgisel algılama kullanılamaz ve kullanılmamalıdır da. Hilbert'in dediği gibi, noktalar ve doğrulardan sözedildiği bir konuşmada, onların yerine sözgelimi kahve fincanı ve masa sözcüklerini kullanabilirsiniz; yeter ki aksiyomlar, bu nesneler kullanılarak ifade edilsin. O zaman elde edilen teori, gerçekte kullanılan sözcükler dışında her bakımdan özdeştir.


Gödel ve Einstein, Princeton'da bir yürüyüş sırasında

Her türlü sezgiyi, nokta ve doğruları kahve fincanları ve masalardan farksız kılacak ölçüde ortadan kaldırmanın, matematiği farkedilmeyen ve yanlış yönlendirici varsayımların tehlikesinden tümüyle kurtaracağı düşünülüyordu. Sizin için kuralları izleyecek ve bütün gerçeklikleri elde edebilecek mekanik cihazlar (ki bunların sezgileri olmadığı kesin) tasarlamak, ilke bakımından olanaklıdır. (Tabii ki tüm bunlar, bilgisayarlar icat edilmeden önceydi.)

Matematiksel doğruluğun, ispatlanabilir olmayla (yani matematiğin doğru önermelerinin, gereken biçimde ifade edildiklerinde, aksiyomlar kullanılarak ispat edilebilir olmaları) aynı şey olduğuna inanan matematikçiler (formalistler) için Gödel Teoremi yıkıcı oldu. Ancak, daha önce de söz edildiği gibi, günümüzde matematikçiler, onu aksiyomatik sistemlerle başarılabilecek şeylerin sınırlı olduğunun bir doğrulaması olarak düşünür.

Bunu yapmalarını mümkün kılan şeyse, çağdaş matematikçilerin, Gödel Teoreminin bize öğrettiklerinden gereken dersi almış olmaları. Gödel'in sonucu matematiği pek fazla değiştirmemiş olabilir. Ancak bizim matematiğe bakışımızı değiştirdi. Onun, 20. yüzyılın en etkileyici yirmi düşünürü arasında yer almayı hakkettiği, kuşku götürmez.

Çeviri: Nermin Arık

Hilbert ve Yıkılan Umutlar

Matematiğin belirli bir kolundaki bütün gerçeklikleri çıkarmak için gereken aksiyomları mekanik olarak formüle etmek şeklindeki yaklaşım, Hilbert Programı olarak adlandırıldı. Birçok matematikçi için aksiyomları aramak Kutsal Kâse'yi aramak türünden bir amaca dönüştü. Ne var ki, bunlar arasında matematik çalışmalarında insan sezgisinin rolüne büyük saygı duyan Hilbert yoktu ve başkalarınca kendi adının verildiği programın gerçekleştirilmesinide asla önermedi.

Hilbert programını gerçekleştirme yolunda en büyük destek ve çaba İngiliz filozofları Bertrand Russell ve Alfred North Whitehead'den geldi. Üç ciltlik dev boyutlu ortak çalışmaları *Principia Mathematica*, 1910 ile 1913 yılları arasında yayımlandı. Bu çalışma temel aritmetiği ve mantığın kendisini, aksiyomlardan geliştirme girişimiydi.

Hilbert programının amacının olanaksız olduğunu göstermek için Gödel'in seçtiği örnek de *Principia Mathematica*'daki aksiyom sistemiydi. Makalesinin başlığı şöyleydi: "Principia Mathematica ve onunla ilgili sistemlerin formal olarak saptanabilir olmayan ifadeleri üzerine." Gödel'in ispatını yaptığı dönemde genel kanı, eksiksiz-olmama teorisini izlemenin zor olduğu yolundaydı. Ancak uzun süredir onun gerçekte oldukça basit bir sonuç olduğu farkedildi. Gödel'in orijinal ispatının karmaşıklığı büyük ölçüde yersiz olup, argümanın ifade biçiminin bir sonucudur. Aslında Gödel'in yaptığı, bilinen "Yalancı Paradoksu"nu alıp, aritmetiği içeren bir aksiyomatik sistem içinde onun nasıl yeniden oluşturulacağını göstermekti.

Eski Yunan'a uzanan Yalancı Paradoksu, bir kişi "yalan söylüyorum" dediğinde ortaya çıkar. Eğer bu kişi yalan söylüyorsa önerme doğrudur; öyleyse yalan söylemiyordur. Eğer yalan söylemiyorsa önerme yanlıştır; öyleyse yalan söylüyordur. Kaçınılmaz gibi görünen bir paradoks... Gödel benzer bir önerme ele aldı ("Bu önerme ispatlanamaz" önermesini) ve onun aritmetikte bir matematiksel formül olarak nasıl ifade edilebileceğini gösterdi.

Bunu yapmak için önce önermeleri sayı olarak kodlamak gerekiyordu; bu, Gödel numaralaması denen bir süreç. O dönemde oldukça derin ve zor bir adım olarak düşünülen bu süreci, günümüzde bir sürü casus filmi de kullanır! Mesajları şifreleme sırasında İngilizce sözcükler ve tümceler sayı dizileri olarak kodlanır. Gödel'in bir sonraki adımı, ispatlanabilir olma kavramının aritmetik içinde nasıl ifade edildiğini göstermekti. Bu daha derin bir içerik taşıyordu; ama günümüz matematikçileri için bu da rutin bir şey haline gelmiş gibidir.

Kodlama yapıldıktan sonra sonuç artık kaçınılmazdı. Eğer aksiyom sisteminin tutarlı olduğu (yani, kendi içinde bir tutarsızlığa yol açmadığı) varsayılırsa, önermenin ispatlanabilir olmadığı aşikardır (ispatlanabilir olmadığını kendisi söylemişti.). Bu nedenle doğrudur; ama ispatlanabilir değildir.

Kaynak
Devlin, K. "Kurt Gödel - Separating Truth From Proof in Mathematics" Science, 6 Aralık 2002

YAKITSIZ ROKETLER

Araştırmacılar, uzay uçuşları için alternatif yakıtlar arıyorlar. Bunun nedeni, uzay uçuşlarının kullanılan yakıtlar nedeniyle çok yüksek maliyetli olması. Uzaya fırlatılan roketlerin ağırlıklarının büyük bölümünü yakıt oluşturuyor. Üstelik, uzay aracı yerden kalkarken, tüm bu yakıtı da taşımak zorunda kalıyor. Buna bir çözüm arayan araştırmacılar, yakıtlarını üzerlerinde taşımayan araçlar geliştirmek için çalışıyorlar.

NASA, alternatif yakıt araştırmalarına önderlik ediyor. İlk başta bilim kurgu gibi görünse de, bu projelerden biri gerçekleşmek üzere. Bu araç, yerden üzerine yöneltilen bir lazer demeti sayesinde itki elde ediyor. Bir başka tasarımsa, elde edilmesi lazerden çok daha kolay ve maliyeti düşük olan mikrodalga ışınım sayesinde itki elde ediyor.

20 yıl önce, soğuk savaş döneminde ABD, düşmanlarının silahlarına karşı bir savunma sistemi geliştirmeye başladı. "Yıldız Savaşları" adı verilen bu proje, yabancı ülkelerden fırlatılan herhangi bir füzenin uydular yoluyla izlenmesini ve yine uydulara yerleştirilen güçlü lazerle etkisiz hale getirilmelerine dayanıyordu. Bunun için çok sayıda güçlü lazerler geliştirildi.

Lazerin kullanım alanı, sadece savaşlar değil elbette. Lazer teknolojisi, yaşantımızın neredeyse her alanına girmiş durumda. Kompakt disklerden, tıptaki ve sanayideki uygulamalarına kadar, lazerler çok çeşitli alanlarda kullanılıyorlar. Bunların kimi çok düşük enerjiye sahipken, endüstride ve özellikle Yıldız Savaşları gibi savunma sanayiinde kullanılan lazerlerse çok güçlü. Lazerler, bilimkurgu filmlerinde, uzay gemilerinde silah olarak kullanılır. Bilimadamları, şimdi bunun da ötesine geçerek, lazeri uzay araçları fırlatmada kullanmak için çalışıyorlar.

Lazer kullanarak uydu fırlatmak her ne kadar bilimkurgu gibi görünse de, araştırmacılar böyle düşünmüyor. Hatta, önümüzdeki birkaç yıl içinde uzay aracı olmasa da deneme amaçlı üretilen küçük modellerin uzaya gönderilebileceği konusunda umutlular. Elbette, lazer itkili araçlar sadece düşüncede kalmıyor. Bu araçların ilk örnekleri birçok kez denendi bile.

NASA'nın ve ABD Hava Kuvvetleri'nin önderlik ettiği proje, şu anda Lightcraft Technologies adlı özel bir grup tarafından yürütülüyor. Bunun için şimdilik, yeryüzündeki en güçlü lazerlerden biri olan 10 kilowatt gücündeki, atmalı karbondioksit lazeri kullanılıyor. Bu, Yıldız Savaşları projesi için üretilen lazerlerden biri. Lazer itkili aracın çalışma biçimi aslında çok basit. Bir meşe palamudu biçiminde olan bu araç, alttan yöneltilen lazer demetini aracın alt bölümünü oluşturan ve parabolik ayna işlevi gören yüzey sayesinde, yine alt bölümde yer alan motora, yani kıvrımlı bölüme odaklıyor.

Araç, yerden havalanmadan önce, belli bir hıza kadar döndürülüyor. Bunun nedeni, aracın havada yolundan sapmasını önlemek. Böylece araç, yanlara değil doğruca yukarıya yöneliyor. Araç yeterli dönme hızına ulaştığında, lazer demeti, yerden bir teleskop aynasına benzeyen bir ayna yardımıyla aracın altına yöneltiliyor. Bu 10 kilowatt gücündeki lazer, saniyede yaklaşık 28 atma yapıyor. Her bir atma sırasında, parabolik aynalarla motora yönlendiri-

len lazer, motorun içinde bulunan havanın Güneş'in yüzey sıcaklığının birkaç katına kadar, 10.000 – 30.000°C sıcaklığa kadar ısınmasını sağlıyor. Isınan hava, aniden plazma haline geçtiğinden burada bir patlama meydana geliyor. Lazerin her bir atmasında oluşan patlamalar, aracı yukarı doğru itiyor.

12,2 cm çapındaki ve sadece 50 gram ağırlığındaki bu küçük model, Lightcraft Technologies tarafından yüzlerce kez fırlatıldı. Şimdiye değin erişilebilen yükseklik 71 metre. Aslında daha büyük bir uzay aracını uzaya fırlatmak için gerekli teknoloji günümüzde mevcut. Bu, öncelikle daha güçlü bir lazer kaynağının yapılmasına bağlı. NASA'nın ve hava kuvvetlerinin araştırmaları, bir kilogramlık bir yükü uzaya göndermek için yaklaşık 1 megawatt gücünde bir lazer gerektiğini gösteriyor. Araştırmacılar, önümüzdeki birkaç yıl içine birkaç kilogramlık küçük uyduları uzaya fırlatabilmek için gereken hazırlıkları tamamlamayı düşünüyorlar.

Işıkaracı, itki olarak havadan yararlandığı için, atmosferin üst katmanlarında ya da uzayda bir miktar gaza gereksinim duyacak. Bunun da aracın içine yerleştirilen bir miktar hidrojenle sağlanabileceği düşünülüyor. Ayrıca, araç yükseldiğinde lazerin de çok daha duyarlı biçimde aracın üzerine odaklanması gerekiyor. Bunun için, aracın yükselmesiyle birlikte lazerin de ona uyumlu biçimde odaklanması gerekiyor.

Araştırmacılar, ağırlığı 100 kg civarında olan uyduların da yaklaşık 100 megawatt gücündeki lazerle yörüngeye gönderilebileceği düşüncesindeler. Bu kadar büyük bir lazer kaynağının yapılması zor olabilir. Ne var ki, bunun için daha düşük güçte, çok sayıda lazer kaynağının kullanılması mümkün. Bir kere böyle bir fırlatma üssü kurulduktan sonra, çok düşük maliyetlerle, sayısız fırlatma yapılabilir. Böyle bir uzay aracıyla bir uyduyu uzaya göndermek için sadece birkaç yüz dolarlık elektrik harcamak gerekecek. Bu, fırlatma maliyeti yüzbinlerce doları bulan geleneksel roketlere göre çok düşük bir maliyet.

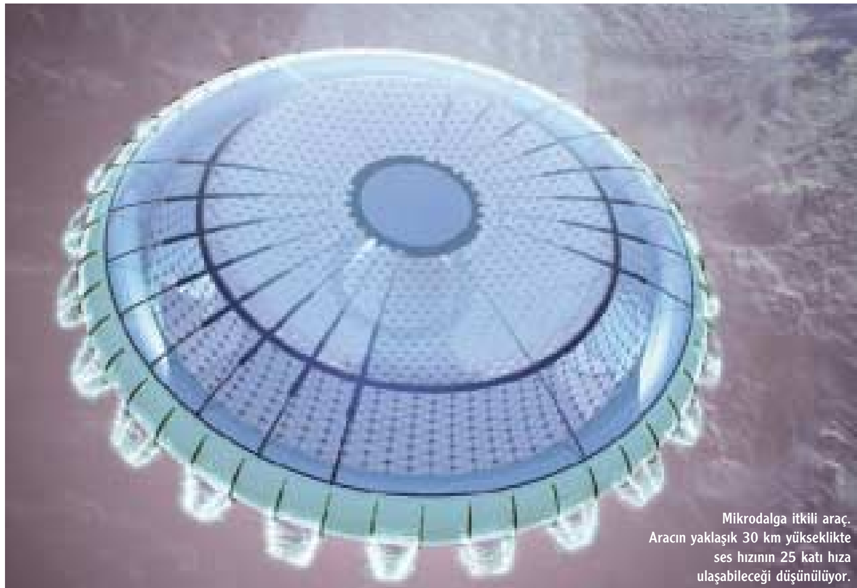
Lazer dışında, itki amaçlı kullanılabilecek bir başka enerji kaynağı, mikrodalga ışınım. Mikrodalga ışınımın lazere göre üstünlüğü, elde edilmesinin çok daha kolay ve ucuz oluşu. Ancak, mikrodalga itkili uzay araçlarının gelişimi, lazer itkili olanlara göre biraz daha yavaş ilerliyor. Çünkü bu araçlar için kullanılması düşünülen teknoloji biraz daha farklı. Ayrıca, bu araçlar üzerinde ciddi olarak çalışılıyor olsa da, projenin gerçekleşmesi bu yüzyılın ortalarını bulabilir.

Lazer itkili araçlar gibi, mikrodalga itkili araçlar da yakıtlarını üzerlerinde taşımayacaklar. Enerjilerini, yörüngede dolanan güç istasyonlarından alacaklar. Bunun için, yörüngeye yaklaşık 1 km çapında bir istasyon kurulması gerekiyor. Mikrodalga araç projesini yürüten Leik Myrabo, böyle bir istasyonun 20 gigawatt'a kadar enerji üretebileceği görüşünde. Yeryüzünden yaklaşık 500 km yukarıda dolanan güneş enerjisi istasyonu, mikrodalga ışınımı 20 metre çaplı, disk biçimli araca odaklayacak. Aracın üzerindeki alıcılar, mikrodalga enerjisini elektrik enerjisine çevirecek.





Lazer itkili aracın küçük bir modeli deneme uçuşunda. Bunun için şimdilik, yeryüzündeki en güçlü lazerlerden biri olan 10 kilowatt'lık atmalı karbondioksit lazeri kullanılıyor.



Mikrodalga itkili araç. Aracın yaklaşık 30 km yükseklikte ses hızının 25 katı hıza ulaşabileceği düşünülüyor.

Mikrodalga ışıkaracı, iki süperiletken manyetik halka ve üç iyon motoruna sahip olacak. Araç, elektrostatik elektrik boşalmalarıyla havayı iyonlaştıracak ve aracın arkasında genişleyerek sıkışan hava itki sağlayacak. Aracın yaklaşık 30 km yükseklikte ses hızının 25 katı hıza ulaşabileceği düşünülüyor. Bu sayede, Dünya'nın öteki ucuna gitmek sadece 45 dakika alacak. Ayrıca, uzay aracında depolanacak belli miktarda hidrojen sayesinde bu araçlarla, çok yüksek hızlarla gezegenler arası yolculuklar yapmak da olası.

Bu tür yeni itki kaynaklarındaki gelişmeler, bundan yaklaşık 80 yıl önce ilk roketlerin gelişiminden çok daha hızlı ilerliyor. Bu konudaki yeni ilerlemeler, bilimadamları kadar, birtakım kuruluşların da ilgisini çekiyor. Hatta, yakın gelecekte uyduların bu yolla fırlatılabileceğini ve bunun geleneksel roketlere göre çok daha ucuza mal olacağını gören Lightcraft Technologies gibi şirketler de araştırmalara önem veriyorlar.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

L.M. Myrabo, Highways of Light, Scetific American, 14 Aralık 1999
http://www.lightcrafttechnologies.com
http://science.nasa.gov/newhome/headlines/prop16apr99_1.htm
http://www.space.com/businesstechnology/technology/laser_craft_001103-1.html

TÜBİTAK 2002 BİLİM ÖDÜLÜ SAHİPLERİ

DR. AYŞE ERDEM ŞENATALAR

Zeolitler, endüstride, adsorban, iyon değiştirici ve şekil seçici katalizör olarak çok çeşitli kullanımları olan malzemelerden. Bu olağanüstü malzemelerin özelliklerindeki çeşitlilik her geçen gün artıyor. Artık neredeyse uygulamaya özel zeolitler tasarlanıp geliştirilebiliyor. Son yıllarda yapılan çalışmalarla, zeolitlerden optik, elektronik, optoelektronik, termoelektrik ve manyetik özellikleri olan ileri malzemeler, gaz/sıvı karışımlarını ayırmakta kullanılabilecek membranlar, sensörlerde kullanılabilecek ince filmler, ısı pompalarında ve difüzyon sınırlamalı reaktörlerde kullanılabilecek kaplamalar hazırlanabiliyor. Bu araştırmaları gerçekleştiren dünya çapındaki bilim insanlarından biri de Prof. Dr. Ayşe Erdem Şenatalar.



Zeolitleri, kısaca, yapılarında molekül boyutlarında gözenekler içeren kristaller olarak tanımlayabiliriz. Doğada bulundukları gibi yapay olarak da üretilebilen zeolitlerin bugün 130'u aşkın iskelet topolojisi biliniyor ve bunların birçoğunun doğal karşılığı da yok.

Günümüzde birçok sentetik zeolitin yapısındaki silisyum/alüminyum oranı, sentez sırasında ya da sonradan yapılan işlemlerle denetlenebiliyor. Dolayısıyla elde edilen malzemelerin özelliklerindeki çeşitlilik de artıyor. Son on yıldır, nanometrik tanecik boyutlarında zeolitlerin sentezleri, ince filmlerin ve kaplamaların hazırlanması ve uygulamaları üzerinde araştırmalar yürütülüyor. Bu araştırmalar sayesinde, membran ayırma sistemlerinin ve membran reaktörlerin, zeolit elektrodların, kimyasal sensörlerin geliştirilmesi, ileri malzemelerin hazırlanması mümkün olacak. Şimdilerde zeolitler, gözeneklerinde karbon nanotüpler, polimer zincirleri ve yarıiletkenler gibi misafir yapıların, nanodüzeyde düzenlenebileceği malzemeler olarak da görülüyor.

TÜBİTAK'ın Mühendislik Bilimleri alanında, 2002 yılı Bilim Ödülü'nü alan Dr. Ayşe Erdem Şenatalar'ın, zeolitlerin sentezi, zeolit ince film ve kaplamalarının hazırlanması ve uygulama alanlarının geliştirilmesi konularında uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları var.

Şenatalar'ın zeolitlerle tanışması, yüksek lisans çalışmasını yaptığı yıllarda başlar. Yüksek lisans tezi ZSM-5 olarak bilinen, Mobil şirketince patenti alınan yüksek silika zeolitin sentezine ilişkindir. Kendi ifadesine göre ZSM-5, metanolden tek bir adımda benzin üretilmesini sağlayabilen, benzin aralığındaki hidrokarbon ürünlere olan seçiciliğiyle ve ksilen izomerlerini ayırabilmesiyle ön plana çıkmış bir zeolittir."Karışık katyon sistemlerinden ZSM-5'in sentezinin incelendiği bu ilk çalışmalarım, gerek ZSM-5, gerekse diğer yüksek silika zeolit fazlarının sentezine ilişkin daha sonra yürütülen çok sayıda çalışmaya temel oluşturdu."

Şenatalar'ın, zeolitlere karşı duyduğu hayranlıkla karışık ilgi, bugün de sürüyor. Zeolitlerin yapılarındaki muhteşem düzeni, bu düzenin neredeyse sınırsız çeşitliliğini, kristal morfolojilerini çok etkileyici buluyor. Bu olağanüstü organizasyonun ortaya çıkmasındaki aşamalar; çekirdeklenme ve kristal büyümesi süreçleri ilgisini çekiyor. Dahası, zeolitlerin araştırma için çok elverişli modeller olmaları, birçok temel bilim ve mühendislik disiplininin arakesitinde durarak bilim ile teknoloji arasındaki köprünün kurulmasını kolaylaştırmaları, Şenatalar'a çok çekici geliyor.

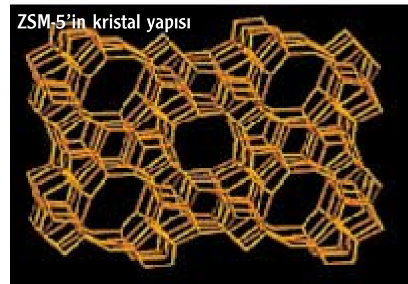
Türkiye'ye döndükten sonra doktorasını farklı bir konuda, asfaltitlerden sentetik yakıt üretimi üzerinde tamamlayan Şenatalar, istemeden de olsa bir süre zeolit araştırmalarından uzak kalır. Bunun nedenini de, 1970'li yıllarda, zeolit sentezinin, İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü'ndeki öğretim üyelerinin doktora tezi olarak önerdikleri araştırma konuları içinde bulunmamasıyla açıklıyor.

Şenatalar'ın zeolitlerden ayrı kalması pek uzun sürmez. Doktora sonrasında, tekrar zeolitlere yönelir. Bu yönelişin, akademik yaşantısında bilinçli olarak yaptığı en doğru seçimlerden biri olduğunu düşünüyor. Bunu, uluslararası gündemi izlediği ve uzun dönemde Türkiye'de yapılabilecekleri değerlendirmeye çalıştığı bir arayış dönemi izler. Bu dönemde yurt dışında, RuKY (Rutenyum Potasyum Y zeoliti) zeolit katalizörü üzerinde CO (karbonmonoksit) hidrojenasyonunun mekanizması üzerinde çalışır. Türki-

ye'nin zengin doğal zeolit rezervlerinin en önemlilerinden olan Bigadiç klinoptilolit rezervinden alınan örneklerin, iyon değiştirme ve gaz ayırma özelliklerini de, yurda dönüşünde araştırır. Bigadiç rezervinden alınan herhangi bir örneğin zeolit içeriğinin belirlenmesinde X-ışını kırınım yöntemine alternatif olarak kullanılabilecek, adsorpsiyon ya da iyon değişim kapasitelerinin ölçümüne dayalı yöntemlerin geliştirilmesini sağlar.

Şenatalar, dünya bilimini yakından izleyen bir bilim insanı öngörüsüyle, bu alanın geleceğine yönelik heyecan verici gelişmelerin farkına varır ve çalışmalarını ağırlıklı olarak zeolit ince filmlerinin ve kaplamalarının hazırlanmasına ve bunların mühendislik uygulamalarının geliştirilmesine odaklar. 1992'de, Kanada'da toplanmış olan uluslararası zeolit konferansında, zeolit kaplamaların hazırlanmasına ilişkin az sayıda tebliğin sunulduğu oturumu izlerken, bu tebliğlerden biri oldukça ilgisini çeker. "Hollanda'daki Delft grubu, ZSM-5'in saf silika analoğu olan silikalit-1 fazının kaplamalarının hazırlanmasıyla ilgili bir tebliğ sunmuştu. Oturumdan sonraki kahve arasında, aklımdaki soruların yanıtlarını almaya çalışırken, Delft grubuyla çalışma daveti aldım. Bir sonraki yaz Delft Teknik Üniversitesi'nde, alüminyum içeren berrak bir çözeltiden, ilk kez kuartz, rutil ve safir gibi tek kristal yüzeyler üzerinde, bir kristal tabakasından oluşan sürekli ve ince zeolit 4A kaplamalarının hazırlanabileceğini gösterdim. O güne kadar, seramik altlıklar üzerinde aluminyum içeren zeolitlerin bir kristal tabakasından oluşan ince ve sürekli kaplamaları hazırlanmamıştı. Bu çalışmanın sonuçları, Delft grubunun silikalit-1 kaplamaları üzerindeki çalışmalarıyla birlikte uluslararası bir kitapta bölüm olarak yayınlandı, çok ilgi çekti."

Şenatalar, 1994'te Almanya'daki uluslararası konferansta, İsveçli araştırmacılara, üzerinde çalıştıkları kolloidal (boyutları mikrometreden küçük olan ve çözeltide çökmeyen) sentezden kaplamaların hazırlanması konusunda bir proje önerisinde bulunur. 1995'te, İsveç'te, Lulea Teknik Üniversitesi'nde, silikon tek kristal altlıklar üzerinde, kalınlıkları 180nm-1µm aralığında değişen silikalit-1 filmleri hazırlar ve sentez bileşiminin filmin oluşumu ve dokusu üzerindeki etkilerini ayrıntılandırır. Diğer taraftan, İTÜ'de yürüttüğü çalışmalarla da, zeolit A kaplama kalınlıklarının mikron-altı boyutlara indirilebileceğini gösterir. Zeolit kaplamalar için mühendislik uygulamalarının geliştirilmesi üzerinde de çalışmalar yapar. "Isıtma/soğutma amaçlı kullanılabilecek zeolit-su ikilisini kullanan adsorpsiyon ısı pompalarına ilişkin çalışmalarımızda, atık ısı ve güneş enerjisiyle çalışabilecek sistemler önerdik. Metal ısı değiştirici borular üzerinde büyütülmüş zeolit kaplamalarının kullanıldığı sistemler geliştirdik ve modelledik. Bu sistemlerle geleneksel ısı pompalarında karşılaşılan kütle ve ısı transferi sınırlamaları azaldı ve çevrim süreleri kısaldı. Ayrıca, adsorpsiyon ısı pompalarında kullanılabilecek kalınlıkta ve dayanıklılıkta zeolit kaplamalarının hazırlanabilmesi için yeni bir sentez yöntemi geliştirdik. Bu kaplamaların, gerek birim yüzey üzerine kaplanan zeolit kütlesi, gerekse mekanik ve ısıl şoklara dayanıklılık açılarından ısı pompalarında ve benzeri sistemlerde kullanılmaya çok daha elverişli olduklarını belirledik."


ZSM-5'in kristal yapısı

Şenatalar'ın İTÜ'deki çalışma arkadaşlarıyla birlikte, mühendislik uygulamalarına yönelik olarak çalışmalar yürüttüğü bir başka alan, gaz/buhar ayırma amaçlı zeolit katkılı polimerik membranların hazırlanması olur. "Bu çalışmalarda gaz ve buhar ayırma uygulamalarına yoğunlaştık. Zeolit ve polimerden farklı özelliklere sahip ayrı bir polimer arafazının varlığını ortaya attık ve daha sonra bu arafazın kalınlığının ve geçirgenliğinin hesaplanabilmesi için teorik bir model önerdik. Model yardımıyla öngördüğümüz arafaz kalınlıklarını deneysel yöntemlerle de doğruladık. Ayrıca, seçici-geçirgen gaz ayırma membranlarının hazırlanmasında zeolitin molekül eleme özelliğinin yanı sıra, kinetik seçiciliğinden de yararlanılabileceğini belirledik."

Şenatalar'ın çalışmaları arasında zeolitlerin iç yüzeylerinin fraktal boyutlarının belirlenmesi amacıyla geliştirilen deneysel ve teorik yöntemler de var. Şimdilerde, ağırlıklı olarak zeolitlerin mühendislik uygulamalarının geliştirilmesine ilişkin çalışmalarını sürdürmekte. Örneğin, yakıt pillerinde kullanılabilecek saf zeolit ve kompozit malzemelerin peşinde.

Gülgûn Akbaba

Dünya Mühendislik Bilimlerinde Bir Türk Bilim Kadını

Ayşe Erdem-Şenatalar, 1955'te, Ankara'da doğar. İlk ve orta öğrenimini TED Ankara Koleji'nde, lise öğreniminiyse Ankara Fen Lisesi'nde tamamlar. Üniversite sınavlarında, ilk tercihi olan ODTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü'ne girer ve 1976'da şeref öğrencisi olarak mezun olur. Boğaziçi Üniversitesi'nde başladığı yüksek lisans öğrenimini, ABD'de, Worcester Politeknik Enstitüsü Kimya Mühendisliği Bölümü'nde, burslu olarak sürdürür. 1978'de yüksek lisansını bitirir ve aynı yıl Türkiye'ye dönerek, İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü'nde asistan olarak çalışmaya başlar. Doktora teziyle ilgili deneysel çalışmalarının bir kısmını yürütmek üzere 1982'de, İngiliz Kültür Heyeti bursuyla araştırmacı olarak, İngiltere'de Leeds Üniversitesi'ne gider. 1984'te doktorasını bitirir. 1986-1988 arasında iki yıl süreyle ABD'de, Pittsburgh Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nde araştırmacı ve misafir öğretim üyesi olarak çalışır. Aralık 1988'de yardımcı doçent, Ekim 1989'da doçent olur. 1990-1995 yıllarının yaz aylarını yurt dışında geçirir: 1990 ve 1991'de ABD'de Pittsburgh Üniversitesi'nde, 1993'te Hollanda'da Delft Teknik Üniversitesi'nde, 1995'te İsveç'te Lulea Teknik Üniversitesi'nde çalışmalar yürütür. 1995'te profesör olur. 2001'de, kısa bir süre, İsrail'de araştırmalarda bulunur.

Şenatalar halen, İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü'nde Proses ve Reaktör Tasarımı Anabilim Dalı Başkanı ve öğretim üyesi olarak çalışmakta ve TÜBİTAK-MAM Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'nde ve Işık Üniversitesi'nde ek görev yapmakta. Kimya Mühendisleri Odası, Isı Bilimi ve Tekniği Derneği, Katı Atık Milli Komitesi ve Uluslararası Zeolit Birliği'nde üyelikleri bulunan Şenatalar'ın, 1'i uluslararası bir kitapta bölüm, 34'ü uluslararası dergi makalesi, 30'u uluslararası konferans bildirisi olan 100'ü aşkın yayını var. Yayınlarına, Ocak 2002 itibariyle, Science Citation Index tarafından taranan dergilerde ve kitaplarda 372 atıf yapılmış. Şenatalar, Microporous and Mesoporous Materials, Applied Thermal Engineering, Chemical Engineering Communications, Turkish Journal of Chemistry ve Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences dergilerinin de hakemlerinden. Eğitimin de en az araştırma kadar önemli bir görev olduğunu düşünen Şenatalar, aynı zamanda İTÜ Senato Eğitim ve Akreditasyon Komisyonlarının üyesi, ve İTÜ Kimya Mühendisliği Bölümü Akreditasyon ve Kalite Komisyonu Koordinatörü. 1979'da evlendiği eşi Burhan Şenatalar da Bilgi Üniversitesi İktisat Bölümü'nde öğretim üyesi. Şenatalar'ın Zeynep adında, üniversite son sınıf öğrencisi bir kızı var.



YALNIZCA ARABA YARIŞI DEĞİL, TEKNOLOJİ SAVAŞI

FORMULA 1

Formula 1, Dünya Kupası ve Olimpiyatlar'dan sonra dünyada en çok izlenen spor olayı. Üstelik diğer ikisinden farklı olarak, her yıl düzenleniyor ve yıl boyunca birçok yarış yapılıyor. Formula 1 yetkilileri, 2005 yılından itibaren ülkemizde de yarış düzenleyeceklerini açıkladılar. Kimilerine göre Formula 1 yarışları bir pistin etrafında vızıldayarak dönüp duran minik arabalardan başka bir şey değilken, kimilerine göre nefes kesen, kıran kırana bir mücadele. Ancak, ortada bir gerçek var ki, özellikle işin mutfağında çalışanlar için Formula 1, bir "teknoloji savaşı". İzleyiciler nefeslerini tutmuş, yarışın galibinin kim olacağını beklerken, Formula 1'e katılan takımların patronlarından mühendislerine, teknisyenlerinden pilotlarına ve tabii teknik yetkililerine kadar herkes, yıllarca emek verdiği, gece gündüz üzerinde çalıştığı her bir parçanın yarıştaki performansını merak ediyor. Aynı zamanda da, en iyi dereceyi elde edebilmek için yarış sırasında da insan üstü bir çaba sarf ediyor.

Çığlıklara karışan motor sesleri, motor seslerine gömülen heyecanlı bekleyiş; yarışı izleyen herkes en az yarışa katılan pilotlar kadar heyecanlı. Pilotlar, bir gün önce yapılan sıralama turlarıyla belirlenen çıkış sıralarında arabalarını kükreterek, rakiplerine gözdağı vermeye çalışıyorlar. Yarışın başlamasıyla pistteki, tribünlerdeki ve televizyon karşısındaki herkesin nabzı arabaların hızına ulaşıyor. İnsanları bu kadar çeken, bu kadar büyüleyen bu sporda elbette her şey tozpembe değil. Bugüne değin milyonlarca insanın gözleri önünde birçok pilot yaşama veda etti. Ancak, bu tehlike bile, insanların Formula 1 tutkusundan hiçbir şey eksiltmedi. Bunun nedeni belki de bu sporun, insanın her alanda kendi sınırlarını görmesini sağlamasıdır.

Hem yaratıcılığın, hem de teknik becerinin insan performansıyla bu kadar bütünleştiği bir başka spor yok. Yıllar süren çalışmalarla geliştirilen arabalar, teknolojinin vardığı son noktanın sembolüyken, pilot için araba, yarış sırasında kendi gövdesinin bir parçası oluveriyor. Gerçekten de bu tek kişilik arabaların tekerlekleri saatte 350 km hızla koşan pilotun bacakları, sağa sola çarpmamak için sallanan direksiyon da kolları görevini görüyor. Formula 1'in belki de en büyük esprisi, teknolojinin insanla bütünleşmesine olanak tanıması; kim istemez ki o kadar hızlı koşabilmeyi?

Yine de bu çılgınlığın da bir sınırlayıcısı var. Formula 1, Uluslararası Otomobil Federasyonu'nca (FIA) gerçekleştirilen bir organizasyon. Bu nedenle de, Formula 1 ile ilgili tüm kurallara, ilkelere, organizasyonla ilgili tüm ayrıntılara FIA karar veriyor. FIA, yarışlarda güvenliği sağlamak ve rekabeti artırmak için, hem teknik donanımla ilgili, hem de yarış kurallarıyla ilgili sürekli değişiklikler yapan bir organ. Arabalarda kullanılan silindirlerin sayısından, motor gücüne, arabaların ağılıklarına kadar her şey FIA denetimi altında. FIA'nın koyduğu kurallara uymayan, getirdiği düzenlemelere aykırı davranan takım, yarışlardan ihraç edilmeye kadar varan çeşitli cezalara çarptırılır. Her yıl Mart ayından Ekim ayına kadar iki haftada bir, dünyanın çeşitli yerlerindeki pistlerde düzenlenen yarışlara o yıl katılacak takımlar, sezon başında belirleniyor. Dünya Şampiyonası kapsamındaki bu yarışlara verilen adsa "Grand Prix".



Yarışların yapıldığı hafta sonları, yarışa katılan takımların yöneticileri, teknik adamları ve pilotlar arasında kıyasıya bir rekabet yaşanıyor. Cuma günü yapılan serbest antrenmanın ardından, cumartesi günü gerçekleştirilen ve yarışa başlama sırasının belirlendiği sıralama turları sonucu, yarışa ilk sırada başlama anlamına gelen "pole position" belli oluyor. Pazar günüyse, milyonlarca izleyicinin gözleri önünde büyük kapışma gerçekleşiyor.

Elektronik Donanım Egemenliği

FIA'nın sürekli olarak kurallarda değişiklik yaptığını söylemiştik. Örneğin, FIA'nın getirdiği güvenlik önlemlerine göre, 1980'li yıllardaki kurallar değişmeseydi bugün, hiçbir Formula 1 pilotu 350 km/saat hızlara çıkabilen arabaları kullanamazdı. Gerçekten de, sürekli geliştirilen bu yeni elektronik aksam ve bilgisayar sistemleri, hemen hemen 10 yıldır otomobil sporlarını çok daha çetin bir disiplin haline getirdi. Modern Formula 1 arabasının yaklaşık 2000 parçasının bir kısmı, üç boyutlu (3D) sayısal maketleri yapılmadan ve bilgisayarlarca desteklenen kimi cihazlar olmadan geliştirilemezdi. Bu nedenle parçalar ve bütün olarak arabalar çok gelişmiş olduğundan, yarışlar çok daha zorlu geçiyor.

Elektronik donanım, arabaların hemen hemen her yerinde, her parçasında görülebiliyor. Bu denli yaygın ve değişik kullanımsa, FIA'ya göre denetimsizliğe neden olabilir ve dolayısıyla takımlar arasındaki fırsat eşitliğine zarar verebilir. Bu nedenle, Formula 1 arabalarında kullanılan elektronik donanım da FIA kurallarına bağlandı. Gerçekten de, Formula 1 arabasının beynini oluşturan mikroişlemciler, kimi durumlarda motor, vites kutusu, diferansiyel gibi yaşamsal organlardan daha etkili olabiliyor; süspansiyon ve frenlere bir saniyeden kısa sürede bunlar aracılığla kumanda edilebiliyor. Motor üstündeyse, elektroniğin

Aşağı çekiş kuvveti: Kaporta, kanatlar ve süspansiyon parçaları üzerinden geçen havanın yarattığı ve aracın pist yüzeyine yapışmasını sağlayan kuvvet.

Grand Prix: Dünya Şampiyonalarının yapıldığı yarışlara verilen ad. Yalnızca belirli pistlerde yapılır.

Güvenlik Aracı: Yarışta, kaza gibi güvenlik açısından sakıncalı bir durum olduğunda piste çıkan araç. Pistteki tüm arabaların önünde giderek yarışı yavaşlatır. Bu sırada arabaların birbirlerini geçmesi yasaktır.

Pitstop: Pilotun yakıt ikmali yapmak, lastik değiştirmek ve diğer aksaklıkları gidermek için takımına ayrılan alanda durması. Ortalama 17 teknik görevlinin çalıştığı bu bölgede duruş, alınacak yakıt miktarına da bağlı olarak 5-16 saniye kadar sürer.

Pole Position: Sıralama turları sonucunda en iyi dereceyi yapan pilotun ilk sırada yarışa başlaması. Diğer pilotlar da elde ettiklere derecelere göre çıkış noktasındaki yerlerini alırlar. En iyi derecenin % 107'sinden daha kötü derece elde eden pilotlar yarışa katılamaz.

Telemetre: Gerçek zamanda, arabalardan pit alanına veri aktarılmasını sağlayan sistem.


Pit alanına giren arabaya, tüm teknik ekip 5-10 saniye içinde gerekli müdahaleleri yapar.

yaşamsal işlevleri sınırsız. Elektronik motor gerçekten de, iyi bir yanma ve etkili enerji işletimi sayesinde en etkili gücü garanti edebiliyor.

En iyi Formula 1 takımları, yalnızca, en iyi elektronik sistemlerden yararlanmakla kalmıyorlar. Tüm alanlarda da en ileri teknolojiye sahipler. Yeni bir Formula 1 arabası tasarlanırken, öncelikle arabanın performansını iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapılıyor. Bunun için de aerodinamik planda birçok çalışma gerçekleştiriliyor. Gerçekten de, araba hareket halindeyken etrafında oluşan hava hareketleri, hız açısından önem taşır. Bu durumda, dayanıklılık ve aşağı çekiş kuvveti gibi aerodinamik güçler araba üzerinde denenir. Böylece, ön tarafı çok dar, hatta sivri, arka tarafı geniş modern Formula 1 arabasının kokpit olarak bilinen pilot kabininin yanlarındaki köprülerin dayanıklılığı ve hıza etkileri sınanmış olur. Eğer önemli bir zorlanmayla karşılaşılırsa, aerodinamikten sorumlu mühendisler ve teknisyenler arabanın biçimi, kaplama geometrisi ve pilot kabiniyle iligili yeni düzenlemeler yapmak için kolları sıvarlar.

Arabanın arkası üzerindeki akımın yapısıysa, sürekli ve artan bir türbülansa neden olan hava ayırıcılarıyla birlikte oldukça karmaşıktır. Ancak, 1981'de Formula 1 arabalarının kaderini değiştiren bir şey oldu; ilk kez bir arabada karbon fiber şasi kullanıldı. Karbon fiber, havacılık endüstrisinde zaten kullanılıyordu; ama diğer metal alaşımlara oranla 5 kat daha dayanıklı ve sağlam olmasının yanı sıra çok daha hafif ve kolay şekil alabilen bu malzeme, Formula 1'de birçok şeyi değiştirdi. Ayrıca, aracın yüzeyinde karbon fiber gibi, yüzey kayganlığını artıran kompozit bir malzeme kullanılarak, olası bir türbülansla karşı karşıya kalındığında gösterilen direnç kuvveti de azaltılmış oldu.

Günümüz Formula 1 arabaları, birkaç yüz santimetre genişliğinde karbon fiberin dev makinelerce sıkıştırılıp, şasinin etrafına geçirilmesinin ve bilgisayarlarca deneme sürüşlerinin yapılmasının ardından, elektronik aksamın ve diğer mekanik donanımın da yerleştirilmesiyle pistlerdeki yerini almaya hazır hale geliyor. Ancak, bu hiç de öyle azımsanacak bir süreç değil; bütün bu işlemlerin arkasında bilimadamları, mühendisler, teknisyenler, işadamları ve tabii pilotlardan kurulu bir ordu bulunuyor. Bütün Formula 1 arabaları, yıllar süren ince hesaplamalar ve uğraşların eseri. Özellikle 90'lı yıllarla birlikte kullanılmaya başlanan yazılım programlarının üretimi tahminen 20 adam-yıl gibi süreler alıyor.

Bir arabanın aerodinamik performansı, aynı zamanda süspansiyon sistemine de bağlı. C_x sabiti, arabanın burnu havaya kalkmasın ya da araba yere fazla yapışmasın diye şasinin ön ve arkasına yerleştirilen kanatçıklar için en uygun değeri bulmada kullanılıyor. Bu nedenle, bağımsız süspansiyonlar ya da elektronik yükselticiler, pistteki hatalara bağlı amortisör şoklarının dışında, körük takımından kaynaklanan sorunların düzeltilmesine de yardımcı oluyor.



Yol Tutuş

Bir Formula 1 arabasının tabanı da çok önemli; geometrisi ve biçimi, arabanın kalkış kuvveti ve hızında kayda değer değişmelere neden olabilir. Diğer arabalarda rastlanmayan ince ve uzun kanatlar da Formula 1 arabalarının kendilerine özgü aksamlarından. Kaldırma kuvveti, arabanın yere yapışmasını azaltıcı bir etkiye neden olur. Oysa bu Formula 1'de önemli bir sorundur ve bundan kurtulmak için arabanın ön ve arkasına aerodinamik yük olarak da bilinen kanatlar takılır. Almanya Hockenheim ya da Kanada Montréal'deki gibi hızlı pistlerde, arkadaki kanatlar, 300-350 km/saat gibi yüksek hızlara ulaşabilmek için daha kısa tutulur. Bu durumda motor gücü 18.000 tur/dk gibi en yüksek değerine ulaşır. Buna karşılık, Monaco'dakine benzer bol dönemeçli pistlerde tekerlekler konuşur; yere yapışma özelliği sayesinde arabanın dönemeçte savrulması önlenebilir ve pilota derin bir nefes alma rahatlığı sağlanır.

Arabanın dönemeçteki yerleşimi, arabanın dışa doğru savrulmasıyla ağırlık merkezine yandan etki eden merkezkaç kuvvetine bağlıdır. Lastikler yere yeterince yapışmazsa, araba dönemeci almakta zorlanır ve dönemecin dışına doğru kayar. Bu nedenle, pistlere göre takımların lastik seçimleri de değişir; bol dönemeçli pistlerde yol tutuşu daha iyi olan yivli lastikler tercih edilir.

Hiçbir Şey Sabit Değil

Takımlar, arabalarını ancak hedefledikleri performansa ulaştıklarında görücüye çıkarırlar. Düzenlemeler kanatlar, süspansiyon, frenler, diferansiyel gibi birçok bölüm üzerinde yapılır. Aslında hiç akla gelmeyecek birçok ayrıntı, sürekli elden geçirilir. Örneğin, lastiklerin üzerindeki oluklar bile aracın gövdesinin dengesinde önem taşır. Kimi zaman lastiklerde fazla ya da eksik yalnızca birkaç yüz gram hava, dönemeci alırken yaşanan sorunların çözümü olabilir.

Eğer arabanın işlevleriyle ilgili bir sorun yoksa, tasarımdaki değişikliklerin nedenleri pistin sıcaklığı, pistteki tozlanma, lastik parçacıkları ve yağlanma gibi etkenlerle ilgili olabilir. Ayrıca, rüzgâr da hızı ve arabanın kalkış kuvvetini değiştirebilir ve yol tutuşunu olumsuz etkileyebilir.

Arabanın kendisi gibi motoru da sürekli değişikliğe uğrar. Aslında motor için bu değişikliler, evrimsel denebilecek türden yavaş gerçekleşir; ama, köklüdür. Formula 1 arabalarında genellikle, 8-10 silindirli ve 3000 cc hacimli motorlar kullanılır. Motorlar 750-850 beygir gücüne sahiptir.

Motordaki değişikliklerin yavaş olması uzmanlara göre bir avantaj. Motor üzerinde çalışan mühendisler ve teknisyenler, doğru yönde ilerliyorlarsa, elde ettikleri sonuç göz kamaştırıcı olabiliyor. Bunun bir nedeni de, bu çalışmaların bir sır gibi saklanması, hiçbir ipucunun dışarıya sızdırılmaması. Gerçekten de, yapımı süren bir motorun hangi beygir gücünde ve sıcaklıkta çalıştığını tahmin edebilmek güç.

Bir Formula 1 arabasının motorunun çalışma ilkesi, ait olduğu serideki diğer motorlarla benzerlik gösterir. Mercedes, Jaguar-Coswort, Ferrari, Peugeot gibi farklı grupların ürettikleri motorlar arasındaysa birçok farklılık bulunur.

Takımlar genellikle aynı motorun farklı iki türünü kullanırlar. Birini sıralama turlarında, diğerini de yarışta. Sıralama turlarında kullanılan motor, en fazla 12 tur boyunca çalışacağından daha güçlü, yarışta kullanılacak olansa, ortalama bir buçuk saat boyunca çalışacağından daha dayanıklı olandır.

Formula 1'de yarışan ekipler, ana hatları FIA tarafından belirlenen farklı motorlar kullanabilirler. Bununla birlikte, arabanın diğer aksamlarında ve gövdesinde yapılan değişikliklere yanıt vermek için motorlar da değişikliğe uğratılır.


DaimlerChrysler'in dinamometre odası. Formula 1 arabaları yarışa çıkmadan önce burada bir testten geçiriliyor.

1997'den beri makine mühendisleri, ürettikleri motor yeterince güçlü değilse, çok ağırsa, çok büyükse ya da fazla yakıt tüketiyorsa o motor üzerinde çalışıp tekrarlarını üretmekten vazgeçiyorlar. Ayrıca sürüş rahatlığı ve kolaylığı da önemli etkenler. Bugüne değin üretilen en güçlü motorlardan biri olan V 10, oldukça hafif ve kapladığı alan da çok küçük olmasına karşın, mühendisler daha da iyi performans alabileceklerini düşündükleri için V 10'u geliştirmek için çalışmalarını sürdürüyorlar ve aynı serinin üst modellerini üretiyorlar.

V 10 gibi bir motorda istenilen güce erişmek için berilyum gibi hafif bir malzemeden yararlanmanın uygun olacağı düşünülmüş. Ancak, mükemmele giden yolda her adımın bir öncekinden zor olması gibi, performans artırmada da benzer sorunlar yaşanıyor. Berilyum da çok pahalı olmasının yanı sıra, metalik bileşiklerinin zehirli etkisi yüzünden çalışılması zor bir malzeme.

Formula 1 arabaları, ortalama 550 kg ağırlığında oluyorlar. Aslında, tam donanımlı bir arabanın pilotuyla birlikte ağırlığının 600 kg'dan az olması kurallara aykırı. Arabalar çok hafif olduğundan, şasinin en uygun dengeyi bulması için her yarışta 50 kg dolayında ağırlık taşınır. Bu ağırlık da yarışın yapıldığı piste, dolayısıyla yarışın türüne göre değişebilir.

Bu Bir Sınav

Teknik yetkinlik çok büyük bir üstünlük sağlasa da, pilot ve ekibi arasındaki konuşmalar ve strateji de çok önemli. Yarış öncesi, teknik direktörden mühendislere ve pilota kadar tüm takım, taşınacak yakıt miktarına, kullanılacak lastik türüne, pit alanında kaç defa durulacağına kadar birçok konuda karar veriyor. Ancak, adı üstünde yarış bu; her zaman her şey planlandığı gibi gitmeyebiliyor. Pilotlar pistte ortaya çıkabilecek birtakım nedenlerden pit alanına beklenmeyen ziyaretler yapabilirler. Bu durumda, her şey yeniden gözden geçirilir, yakıt miktarı yeniden hesaplanır, planda gerekli değişiklikler yapılır. Bu durum hem pilot için, hem de takımın geri kalanı için zorlu bir sınav olur. Aslında, yarış sırasında arabayla ilgili birçok veriyi pit alanına aktaran telemetre ve elektronik aksam sayesinde, motor ve




McLaren takımının laboratuvarlarında, işin hem teknolojik kısmı, hem de el emeği isteyen kısmı aynı titizlikte gerçekleştiriliyor.





Ünlü V 10 motoru

vites kutusunun gerektiği gibi çalışmasını sağlayan ölçütler denetlenir ve gerekli müdahaleler yapılır. Örneğin, sıcaklık, yağ ya da su basıncı ve motordaki aksaklıklar bu yöntemle denetlenir ve araba pit alanına girdiğinde zaman kaybedilmeden gereken yapılır.

Yarış sırasında ne sorun olursa olsun, takımların yöneticileri savaşı kolay kolay bırakmazlar. Formula 1'e katılan büyük araba üreticileri yalnızca arabalarının kaza sonucu pisti terk etmelerinden korkarlar. Ferrari firmasının efsanevi patronu Enzo Ferrari'nin, pilotlarına her koşulda "kazanmak için, yarışı bitirmek gerek" önerisinde bulunduğu söylenir.

Sır Perdesi Aralanıyor

Her ne kadar Formula 1'in perde arkası tam bir sırlar odası olsa da, hepimiz biliyoruz ki, bu işe yatırılan paralar da, elde edilen kazanç da oldukça yüksek. Ünlü takımlardan McLaren'in Formula 1 arabaları ve çalışanları için yılda ortalama 250 milyon dolar harcadığı tahmin ediliyor. Elbette bu miktarın içinde pilotlara ödenen ücretler yok! Takımların bu kadar çok para harcayabilmeleri, aslında araba ve motor üreticisi ortaklarına ve genellikle sigara üreticisi olan tartışmalı sponsorlarının varlığına bağlı. Ama yine de bir Formula 1 takımının adı öncelikle şasiyi yapan ortağıyla birlikte anılır; motor üreticisi sonra gelir.

Her ne kadar teknolojinin bu kadar ağırlıklı olmasının Formula 1'in ruhuna zarar verdiğini düşünenler olsa da, üreticiler ve yarış kazanmak isteyen takım yöneticileri, değişimin dışında kalmanın pek de akıllıca olmadığını anlamış durumdalar. 5 kıtada yaklaşık 300 milyon kişinin televizyondan izlediği yarışlardan özellikle, üreticilerin ve sponsorların kazançları oldukça fazla. Örneğin, McLaren takımıyla çalışmaya başlayan Mercedes firmasının satışları 5 yıl içinde ikiye katlanmış ve özellikle yarış arabalarının da rengi olan gümüş renkli Mercedes satışlarında patlama olmuş.

Aslında Formula 1 camiasındaki herkesin ağzı oldukça sıkı; en ufacık bir bilgi bile, rakiplere yol gösterebilir düşüncesiyle gizli tutuluyor. Ama, Wired dergisi muhabiri Andrew Tilin, Mercedes-Benz'in McLaren için üretim yaptığı fabrikanın kapılarını aralayabilmiş. Fabrikayı gezmeye başladığında karşılaştığı ilk şey, her yerinden kablolar, hortumlar çıkmış gibi duran bir kutuya benzeyen bir aygıt olmuş. Adı "geçici dinamometre" olan bu perişan görünümlü aygıtın değeriyse 1 milyon dolardan fazla. Mercedes-Benz Motorsport'dan Hans-Peter Kollemeier'ın söylediğine göre, bu aygıt motor ve vites kutusunun yapabileceklerini test etmeyi sağlayan bir yazılım programıyla çalışıyor. Kollemeier, "Bu aygıt sayesinde, bir arabanın içinde gerçekleşen her şeyi yapabilir, bir yarış arabasını simüle edebilirsiniz" diyor.





Formula 1 yarışlarının yapıldığı hemen hemen tüm pistler birbirlerinden farklı özelliklere sahip. Bu nedenle, her yarış için farklı, 3 boyutlu yazılım programları geliştiriliyor. Piste göre, motorun ne zaman ve kadar hızlanacağı ya da yavaşlayacağı gibi ayrıntılar tek tek hesaplanıyor. Bunun dışında, gövdenin ve şasinin aerodinamik özelliklerinin sınandığı rüzgâr tünelleri ve bilgisayar destekli akışkan dinamikleri ve yazılım programları da üretim aşamasının vazgeçilmezlerinden. Pistin özellikleri ve yarışın yapılacağı yerin iklim koşullarına göre, rüzgârın yönü, geliş açısı ve şiddeti değiştirilerek şasi kanatlarının özellikleri belirleniyor.

İşin ince işçilik gerektiren kısmındaysa, fren diskleri ve kanatların yapıldığı karbon fiber levhalar kesilip hazırlanıyor. 124 gr gibi yok sayılabilecek bir ağırlıktaki gaz pedallarıysa titanyumdan yapılıyor. Bir şasinin üretim aşamasında harcanan süre, ortalama 1200 adam-saat. Son aşamalarda devreye iki bilgisayar, her 10 milisaniyede bir süspansiyondan gelen verileri işleyen 13 alıcıdan oluşan "aktif gövde kontrol" sistemi giriyor.

Tilin, McLaren takımının kullandığı arabaların üretildiği ve deneme sürüşlerinin yapıldığı bu laboratuvarlarda gördüklerini göz kamaştırıcı buluyor ama, bütün bunların arkasında yatan emek ve yaratıcı düşüncenin de unutulmaması gerektiğini özellikle vurguluyor.

Tüm Formula 1 takımları şu sıralarda hummalı çalışmalar yürütüyor. Bizlerse, yeni sezonda "acaba hangi takım nasıl bir arabayla karşımıza çıkacak, kim hangi yarışı kazanacak..." gibi soruların yanıtlarını alabilmek ve savaşın galiplerini görebilmek için Mart ayını bekliyoruz.

Elif Yılmaz

Kaynaklar:
Tilin, A., "Formula 2001" *Wired*, Mart 2001
Vézard, D., "Formula 1 L'équation Du Succès" *Science et Vie*, Haziran 2000
www.formula1.com
www.fia.com/
www.mclaren.com
www.f1turkiye.com

DERİNDE YAŞAM

PH seviyesinin 1 olduğu maden drenajları; antik lavların 1500 m derinlikleri; 3,2 km derinlikteki Güney Afrika altın madenlerinin boğucu sıcağı; buzlarla kaplı deniz suları ve yeraltı tuzlarının eski zamanlardan kalma deniz suyu çukurları... Gezegenimizin, bu en beklenmedik kuytu köşelerinde, yarıkların, çatlakların arasında, inanılmaz koşullar altında yaşamlarını sürdüren, belki de 250 milyon yıldan daha uzun bir süre boyunca, canlı ama uyku halinde kendilerini koruyan ya da kayaları kendilerine besin kaynağı edinen canlılar keşfediliyor.

Yeni organizmaların keşfi, yaşamın kabul edilen sınıflandırılmasında, hâlâ bir takım değişiklikleri gerekli kılıyor. Özellikle, yaşamın en gizemli alemi olan arkelere, yeni alt gruplar ekleneceğe benziyor. Daha önceden tanımlanmış, herhangi bir kategoriye girmeyen bu organizmalar, daha pek çok organizmanın bir yerlerde saklanıyor olabileceğine dair kuşkular doğuruyor. Bir başka açıdan bakıldığındaysa, her yeni edinilen bilgi, Mars'ta yaşam olup olmadığı konusundaki tartışmaları alevlendiriyor. Bunda, arkelerin keşfedilişinin rolü büyük. Çünkü, arkeler bu ortamlarda yaşamaya en uygun olan organizmalar. Eğer Mars'ta yaşam varsa ve bulunursa, inanılıyor ki bulunacak organizmalar, büyük olasılıkla arkelere benzeyecek.

Arkeler, bilinen üç ana hücre tipinin en yeni keşfedileni ve hâlâ en esrarengiz olanı. Diğerleri, ökaryotlar ve bakteriler. Arkeler, ilk olarak 1977 yılında, evrim biyolojisi konusunda bir otorite kabul edilen araştırmacı Carl Woese tarafından farkedilmiş. Aslında arkeler, bakterilerle birlikte dünyamızın en eski sahiplerinden. Yaşam sahnesine, yaklaşık üç buçuk milyar yıl önce çıktıkları tahmin ediliyor. Oysa, onların farklı bir grup olduğu ve o güne kadar araştırılmamış habitatlarda da akrabalarının bulunduğu, daha çok yeni anlaşıldı. Bu nedenle, yüzyıllardır araştırılan diğer prokaryotik grup olan bakterilere oranla, haklarındaki bilgi oldukça az. Bunun sonucu olarak da, arkelerin sınıflandırması, fizyolojisi, biyokimyası gibi daha birçok özellikleri, yeni araştırmaların konusu olmakta ve gün ışığına çıkarılmayı beklemekte.

Mikroplar, suyun sıcaklığının, öldürücü limit olan 113 OC'nin altında olduğu her yerde gelişip büyüyebiliyorlar. Aslında çeşitli ülkelerden mikrobiyolog ve jeologlara göre, gezegenimizde yaşayan mikropların neredeyse tümü, toprak ve deniz zemininde gözlerden uzak bir şekilde yaşamlarını sürdürüyorlar. Belki de, tüm bazaltik okyanus kabuğunun birkaç kilometrelik en üst kısmı, bu küçük canlılarla kaynıyor. Bu her tarafı kaplayan, sürekli ve dayanıklı yaşamın farkına varılması, konuklardan pek hoşlanmayan Mars yüzeyinin altında da, keşfedilmeyi bekleyen bir yaşamın olduğu düşüncesini canlı tutuyor. Ne var ki, kıta ve okyanus kabuklarıyla, deniz tortulları gibi, dünyanın derin altyüzeylerini inceleyen araştırmacılar, bu kadar iyimser değiller. Derinlerde yaşam buluyorlar, ama bu, kayanın kendisi gibi daha az çekici olan bölgesel enerji kaynaklarını kullanmaktan çok, Güneş'ten gelen enerjinin dolaylı yollardan kullanıldığı bir yaşama benziyor. Derinlerde yaşayan mikroplar, yüzeydeki bitkilerden gelen organik maddelerden beslenirken bile açlık çekerek belli bir uyku ya da uyuşukluk dönemine giriyorlar. Fotosentetik yakıt malzemesinin olmadığı durumlardaysa, yok olabiliyorlar.

Güney Afrika altın madenlerindeki mikrobik yaşamı inceleyen gruba başkanlık eden hidrojeolog Tullis Onstott, sıcaklığın elverişli olduğu zamanlarda bile, hızla akıp giden bir yaşam bulamadıklarını söylüyor. Mikrobik yaşam, yeni koşullara son derece iyi uyum sağlayabilen, sürekliliği olan, dayanıklı bir yaşam gibi gözükse de, derinlerde çok yavaş ilerliyor. Bu düşük tempolu yaşam tarzı, okyanus kabuğunda da bulunmuş. Ancak, yaşamın nerede ve nasıl varolduğunu ve geliştiğini saptamak için, yerin derinliklerini araştıran bu araştırmacılar, mikrobik toplulukları, kendi özgün yaşam ortamlarında incelemek zorundalar.

Hidrojenle Beslenenler

ABD’nin Idaho eyaletindeki sıcak su kaynaklarının altında, görünüşe göre yüzeyden oldukça bağımsız bir şekilde yaşayan bir mikrobik topluluğun keşfi de, Mars’ta yaşam olabileceği düşüncelerini körüklüyor. Hidrojeolog Francis Chapelle ve meslektaşları, 200 metre derinlikteki, 6 milyon yaşındaki volkanik kül yataklarının arasından çıkan sulardan faydalanmışlar. 60 °C’deki bu sularda, oldukça yüksek düzeylerde hidrojen gazı ve hidrojenle yaşayan bir mikroorganizma topluluğu bulmuşlar.

Birkaç farklı tipteki DNA analizine göre, sıcak kaynak mikroplarının % 95’inden fazlası arke. Gen analizleri, bu arkelerin % 95’inin gen modellerini açığa çıkartmış. Bu arkeler, hidrojenle karbon dioksitin tepkimesiyle metan üreterek enerji elde eden metan üreticilere, oldukça yakın gözüküyorlar ve hidrojenin nanomolar derişimlerinde, çok iyi gelişebiliyorlar. Normalde dünyamızda az bulunan bu gaz, tahminen suyla kaya arasındaki bir çeşit etkileşim sonucu oluşuyor. Bu, mikrobiyolog Todd Stevens ve jeokimyacı James McKinley’in, Kolombiya ırmağının bazalt lavlarında, 1500 metre derinliklerdeki suyun içinde bulunan hidrojeni açıklama şekli. Bazaltın içindeki demir, sudaki hidrojeni ayrıştırarak bir hidrojen gazı stoku oluşturuyor. Bu hipoteze göre, derinliklerde yaşamın devamını sağlayan hidrojen gazının üretimi, su ve bazaltın biraraya geldiği her yerde gerçekleşiyor. Bu hipotez, Mars’taki olası yaşam için de büyük anlam taşıyor; çünkü, kırmızı gezegenin büyük çoğunluğunu bazalt oluşturuyor. Ancak, mikrobiyologlar su ve bazalttan hidrojen üretimi için, son derece düşük bir pH düzeyinin gerekli olduğunu saptamışlar. Ayrıca, gen dizilimleri incelendiğinde, Kolombiya ırmağındaki bazalt mikroorganizmalarının yalnızca % 3’ünün hidrojen tüketen metanogenler olduğu saptanmış. Diğer mikroorganizmalarsa, farklı yollardan yaşamlarını sürdürüyorlar. Örneğin, yüzeyden ya da lavlar arasındaki fosil toprak tabakalarından taşınan, erimiş organik maddelerden yararlanıyor olmaları, bir olasılık.

Mikrobiyolog Chapelle, Idaho’daki organizmaların, yaşamları için kullandıkları hidrojenin, her yerde gerçekleşebilecek su ve kaya tepkimesine bağlı olmadığını söylüyor. Çünkü, bu organizmaların yaşamlarını sağladıkları hidrojen, aktif fayların çatlaklar boyunca hareketi ve kayaları ezmesi sonucu açığa çıkıyor. Kırılmalar, mineral yüzeylerde hidrojen gazı üretebilmek için sudan hidrojeni çıkartan aktif bölgeler yaratıyor. Fayların günlük hareketleri olmasa, yeni kaya yüzeyleri oluşmayacak ve hidrojen çok ender olarak açığa çıkacak. Chapelle, aynı bölgede, bir düzineden fazla sıcak su kaynağını incelemiş ve buralarda hidrojenden çok karbona dayalı mikrobik topluluklar keşfetmiş. Chapelle, hidrojene dayalı yaşam biçiminin çok yaygın olmadığını düşünüyor. Bu görüşse, Mars kaşiflerinin umudunu kırıcı yönde.



Atlantik Okyanusu’nda bulunun bir sıcak su kaynağı

Granitler ve Altın Madenleri Arasında

Bazı kabuksal kayaların doğal radyoaktivitesi sonucu oluşabilecek hidrojen, yüzeyden bağımsız, büyük kıtasal bir biyosfer için, başka bir hidrojen kaynağını oluşturabilir. Uranyum gibi Dünya’nın iç kısımlarını ısıtan radyoaktif elementler, kabuğun granit gibi silika açısından zengin kayalarında daha fazla bulunuyor. Mikrobiyolog Karsten Pedersen, İsveç’te bulunan 400 metre derinlikteki yeraltı laboratuvarında, 2 milyon yıllık granitlerle çalışıyor. Pedersen, bu derinliklerdeki granitin kırıklarından alınan örneklerde, pek çok mikroorganizma bulmuş. Her bir mililitrede 10.000 ila 100.000 hücre. Bu sayı, temiz yüzey sularında bulunabilecek sayıya neredeyse eşit. Pedersen, aynı zamanda nanomolardan çok, pek çok mikromolar derişim bulmuş. Bu mikroorganizmaların bir kısmını, hidrojen tüketen metanojenler oluşturuyor. Pedersen’in bilemediği, yaşamın hangi hızla ilerlediği; ama, oldukça yavaş ilerlediğini tahmin ediyor. Araştırmacılar, derin altyüzeylerin herhangi bir yerinde gördükleri mikroorganizmaların yalnızca % 0,1’ini kültür ortamında üretebilmişler. En uygun koşullar altında bile, bu

işaretlerinin azalması Onstott'u şaşırtmış. Çünkü, canlıların dayanabileceği en üst sıcaklık sınırı olan 113 OC'ye ancak madenlerin en alt kısımlarında ulaşılabiliyor. Yaşam için gerekli yakıt olan hidrojenin derişimi de, buralarda milyonlarca kez artıyor.

Öyle görünüyor ki, Onstott'a göre, bu derinliklerde, mikroorganizmaların kullandığından çok daha fazla enerji var. Çok miktarda yakıt olduğu halde, bu yakıtı kullanmaya yarayacak oksijen gibi bir oksidasyon elementi bulunmuyor. Bu yüzden Onstott bu derinliklerdeki mikroorganizmaların ne yaptıklarını merak ediyor ve tekrar canlandırılamayacak şekilde uykuda olabileceklerini düşünüyor.



Yellowstone Ulusal Parkı'ndaki bu ve buna benzer havuzlar, pek çok arke türüne ev sahipliği yapıyor.

mikroorganizmaları, etkin laboratuvar kültürlerinde bir gecede üretilen hücrelerin yoğunluğuna getirmek, haftalar, hatta aylar almış.

Onstott'la birlikte 30 kadar kişinin çalıştığı Güney Afrika altın madenlerindeki araştırmalarda, bu yaşamın ne kadar yavaş ve seyrek olduğu görülebiliyor. Ekip, Pedersen'in benzer derinliklerdeki çalışmalarıyla kıyaslanabilir yoğunlukta mikroorganizmalar bulmuş. 3,2 kilometre derinlerdeyse, DNA'ları sayesinde, hipertermofil (çok yüksek sıcaklıkları seven) arkelerden biri olarak tanımlanan bazı hücreler bulmuşlar. Ancak biyokütle, yüzeylerden aşağılara doğru indikce hızla azalıyor. Daha derinlere indikçe yaşamın

Yarı Ölü, Yarı Canlı

Araştırmacılar, derinlerdeki yaşamın bu yarı ölüm durumuna nasıl geçtiğini bulmak için, derin biyosferin bir başka büyük bölümü olan, okyanus tortullarını da inceliyorlar. Tüm okyanus tortulları, mikroorganizmaların beslenebileceği farklı miktarlarda organik maddelerle dolu. Ancak, deniz tabanının birkaç santimetre altında, bu yakıtı yakmak için gerekli olan oksijen tükeniyor. Bu durumda, deniz suyunda bulunan erimiş sülfat, çökelti boyunca aşağılara doğru yayıldığı için, oksijenin yerine geçiyor. Sülfatın aşağı doğru yayılmasıyla, mikroorganizmalar tarafından tüketimi arasında bir dengenin varlığı, tortulun derinliğiyle değişen sülfat derişiminden anlaşılıyor. Bu, deniz tabanının altındaki yaşamın, ya da en azından sülfatı oksidasyon elementi olarak kullanan yaşamın, hangi hızla yaşandığını anlamak için iyi bir ölçü. Rhode Island Üniversitesi'nden (URI) denizbilimci Steven D'Hondt, Scott Rutherford ve Arthur Spivack derinlerdeki yaşamın hızını anlayabilmek için, tüm dünyadaki tortul alanlarında yapılan sülfat ölçümlerini değerlendirmişler ve bu canlıların ya çok az nefes aldıkları ya da genelde hareketsiz oldukları sonucuna varmışlar. Bir başka denizbilimci, John Parkes ise, 850 metre derinlikteki, 14 milyon yıllık tortulların içinde bulunan hücreleri incelemiş. Araştırmacı, gördüğü hücrelerin çoğunun yaşadığını ve iyi durumda olduğunu söylüyor. URI grubunun sülfat dışındaki oksi-

Arkelere Bakış

1960'larda, biyologların, yaşamın 80 OC üstündeki sıcaklıklara dayanamayacağını düşündüğü bir ortamda, Thomas D. Brock, ABD'deki Yellowstone Ulusal Parkında (tektonik yeryüzü hareketlerinin sürdüğü, gayzerleriyle ünlü bir bölge) sıcak su kaynaklarında Thermus aquaticus adını verdiği, hipertermofilik (aşırı sıcak sever) bir bakteri buldu. Brock'un bulduğu organizma her ne kadar arke olmasa da, termofilik arkelerin keşfedilmelerinde önemli role sahipti. Çünkü bu sayede yaşamın varolamayacağı düşünülen habitatlarda da yaşam arama çabaları başladı ve benzer birçok arke keşfedildi.

Arkeler, ilk keşfedildikleri 1970'li yıllarda, eski bakteriler anlamına gelen "arkebakteriler" olarak tanımlandılar. Çünkü, bu canlıların doğadan yalıtılan ilk örneklerinin yaşadıkları ortamlar, oksijensiz, bol kükürtlü ve sıcaklığın yüksek olduğu yerlerdi. Bunlar dünyamızda yaşamın başladığı kabul edilen ilk zamanlardaki yeryüzü koşullarına benziyordu. Ayrıca bu mikroorganizmalar, bakteriler gibi, prokaryottu ve onlarla aynı ortamlarda da yaşayabiliyorlardı. Bu nedenle arkelere, arkebakteriler (eski bakteriler), bakterilere de öbakteriler yani "gerçek bakteriler" adı verilmişti. Moleküler biyoloji sayesinde onların bakterilerden farklı bir prokaryot grup olduğu anlaşıldı ve bugün onlara arkeler deniliyor. Arkelerin en ilgi çeken yanlarından biri, çok zorlu koşulların hakim olduğu yerlerde yaşamaları. Sıcak su kaynakları gibi suyun kaynama noktasına en yakın sıcaklıkta olduğu yerler, aşırı asitli ya da tuzlu sular ya da buzullar bu canlıların yaşam alanı.

Arkelerin keşfi, bilim dünyasındaki ilk etkisini canlıların sınıflandırılması ve gerçek bir soy ağacının oluşturulmasında gösterdi. Çünkü bu sayede, bütün küçük yapılı mikropların birbirleriyle yakından ilişkili olmadıkları anlaşıldı. Carl Woese ve arkadaşları bu ayrımı farkederek, tüm canlıları, Öbakteriler, Ökaryotlar ve Arkebakteriler olarak, üç ayrı kategori altında topladılar.

Arkeler, Woese tarafından Krenarkeota, Öyarkeota ve Korarkeota olarak üç farklı gruba ayrıldılar. Metan üreticileri, aşırı sıcak ya da tuz seven arke türlerini içine olan öyarkeota en iyi bilinen grup. Krenarkeota, bilinen tüm canlılardan daha yüksek sıcaklıklarda yaşayan türleri içerse de, bu organizmanın toprağın içinde ve daha ılımlı sıcaklıklarda yaşayan birçok türü keşfedildi. Korarkeota grubuysa, içlerinde en ilginç olanı. Çünkü, bu grubun bildiğimiz anlamda herhangi bir üyesi, henüz canlı olarak yalıtılabilmiş değil. Günümüzde arkeler metan üreticiler, sülfat indirgeyiciler, aşırı tuzcullar, hücre duvarı olmayanlar ve aşırı sıcak severler (sülfür metabolize edenler) olarak beş gruba ayrılıyor.

Methanococcus jannaschii, tam nükleotid dizisi açıklanan arkelerden. Bu arke, Pasifik Okyanusu'nun 2600 metre derinliğinde bulunan hidrotermal bir kanaldan yalıtılmış. Bu derinlikte bir hidrotermal kanalda basınç 200 atmosferden, sıcaklıksa 90 OC'den yüksek değerlere ulaşıyor. Bu değerler göz önüne alındığında, böyle bir canlının dünyamızda ilk oluşan canlılarla birçok ortak nokta taşıyabileceği akla yatkın geliyor. Araştırma sonucunda çok daha ilginç ve şaşırtıcı bir bulgu da var: bu arkenin genomunun %40'ı, diğer canlılarda örneği olmayan özgün dizilerden oluşuyor.

dasyon elementlerini dikkate almadığını söyleyen Parkes, demir gibi diğer tortul minerallerinin de oksidasyona katkıda bulunabileceğini belirtiyor. Derinlerdeki yaşamın, kendisini milyonlarca yıl boyunca kapalı tutabilme yetisine sahip olduğunu, bu arada moleküler yapısını koruyacağını, ama büyüyemeyeceğini de sözlerine ekliyor.

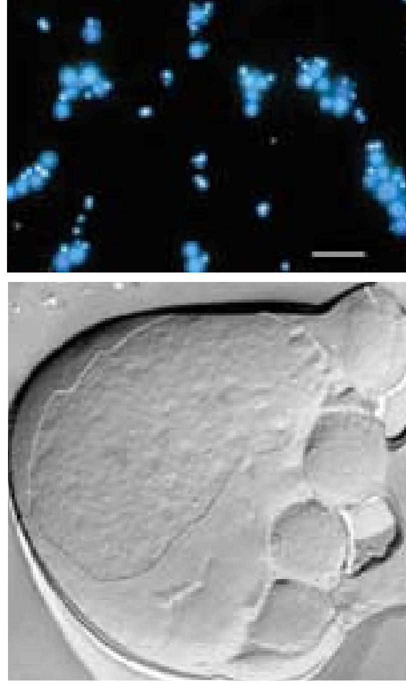
D'Hondt ve meslektaşları Parkes'in bu görüşleri doğrultusunda tekrar araştırmalara başlamışlar ve sadece sülfatın değil, manganez ve demirin de, enerji üretiminde oksidasyon elementi olarak kullanıldığı yolunda, kesin kanıtlar bulmuşlar. Aynı zamanda, kuvvetli oksidanlar olan oksijen ve nitratın da, tortulun alttaki 30-40 metrelik kısmında, altta bulunan kabuktan sızdığı da bulgular arasında.

Okyanus Kabuğu

Derin biyosferin üçüncü alanı olan ve gezegenimizin üçte ikisini kaplayan okyanus kabuğu, kıta kabuğundan ya da tortul tabakalarından daha da gizemli. Deniz dibindeki sıcak su kaynaklarında, mikrobik bir yaşamın var olduğu ilk olarak 1979 yılında farkedildi. Bu bulguya dair kesin kanıtlarsa, 1991 yılında elde edilebildi. Daha sonra, sıcak su kaynaklarındaki termofilik (sıcak sever) mikroorganizmaların keşfiyle, deniz tabanının altında bir biyosferin var olduğu saptaması yapıldı. Ancak, bu okyanus kabuğu biyosferinin ne kadar büyük olduğu hâlâ belirsiz. Mikroplar, küresel okyanus boyunca 60.000 km uzanan sistemde aktif durumdalar ve deniz suyu sıcaklığının magmanın etkisiyle yüz derecenin çok çok üstüne çıktığı sırt tepelerinde bile yaşamanın yolunu buluyorlar. Bu yerlerden uzaklaştıkça, kabuk soğumaya başlıyor, ve derece düştükçe, mikrobik yaşam da azalıyor. Örneğin, incelemelere göre, Juan de Fuca sırtının 90 km doğusunda suyun sıcaklığı 60 OC'ye düşüyor. Mikrobiyologlar bu bölgede normal deniz suyunda bulunandan daha az hücre bulabilmişler.

Tanımlama Yöntemleri

Çoğu mikrobik olan yaşam çeşitliliğinde, mikropları kültürle üretmek her zaman mümkün olmuyor. Bu yüzden bu tür organizmalar hakkında bil-



Nanoarchaeum'lar, başka bir arke türü olan *Ignicoccus* hücrelerine tutunarak yaşıyorlar

gi edinmek biraz zor. Bu canlıların, laboratuvarlarda üzerlerinde çalışılabilen az sayıda mikropla ilişkilerinin hangi yöntemlerle belirlenebileceği önemli bir soru. Cevapsa, polimeraz zincir reaksiyonu, yani kısaca "PCR". Bu teknik, çevreden toplanmış örneklerden elde edilmiş DNA'yı çoğaltmak için kullanılıyor. Daha sonra, çoğaltılan DNA'nın baz dizilimi belirleniyor. Dizileri birbirleriyle ve veritabanında stoklananlarla karşılaştırmak, doğru mikrobik çeşitliliğin bir ölçütünün elde edilmesini sağlıyor.

Hücrelerdeki protein sentezinden sorumlu ribozomlardaki küçük altbirimlerin RNA'larını (SSU rRNA) kodlayan genler, çoğaltma, sıralama ve karşılaştırma için en uygun yapılar. Çünkü, ribozomlar herhangi bir organizmanın hayatta kalması için gerekliler. Bu yüzden, tüm organizmalar en azından bir ribozomal RNA (rRNA) geni taşıyor. rRNA'lar, ribozomların yapı ve işlevlerinde önemli roller oynayan, ana yapısal elementler ve ribozom ağırlığının yaklaşık % 65'ini oluşturuyorlar. Prokaryotik hücrelerde 3, ökaryotik hücrelerdeyse 4 çeşit rRNA bulunuyor. rRNA gen dizilimleri, dünya üzerindeki 3-4 milyar yıllık yaşam tarihi boyunca oldukça az değişime uğramışlar. Bu özellikleriyle rRNA'lar canlıların sınıflandırılmasında kolaylık sağlıyorlar. Örneğin, bakterilerden farklı olukları pek çok alanda kabul edilen arkelerin keşfi de, rRNA dizilimlerinin analizi sayesinde gerçekleşmiş.

Nanoarkeota: Yeni Arke Dalı

İzlanda açıklarında, deniz altında yeni keşfedilen bir canlı da, 60-70 milyon yıl önce soylarının tükendiği sanılan ancak, 1938 yılında hâlâ yaşadıkları anlaşılan efsane balık latimeryalar ya da diğer makroskopik "yaşayan fosiller" kadar dikkate değer bulunuyor. Çünkü bu canlının keşfi, ilk olarak canlıların doğru çeşitliliğini açıklamada kullanılan yöntemlerin, hâlâ yetersiz kaldığını gösteriyor. Bu keşif, ikinci olarak, bu canlının ya çok ilkel ya da evrimle büyük bir değişim geçirmiş olduğunu da gösteriyor. Son nedense, bu yeni tanımlanan canlının, arkeler içinde yeni bir grup yaratılacağına işaret etmesi.

Regensburg Üniversitesi Mikrobiyoloji Bölümü'nden Dr. Harald Huber ve arkadaşlarının Nanoarchaeum equitans olarak adlandırdıkları, bu 400 nanometrelik esrarengiz küresel mikropçuklar, yaklaşık 100 OC sıcaklık, oksijensiz bir atmosfer, sülfür ve volkanik gazlardan oluşan ortamda yetişiyorlar. Bu koşullar, dünyanın yaklaşık 3,8 milyar yıl önceki koşullarıyla örtüşüyor. Bu yüzden Nanoarchaeum'ların, yaşamın oldukça ilkel bir formunu temsil ediyor olabilecekleri düşünülüyor. Belki de, birer yaşayan fosil olarak tanımlanabilirler. Nanoarchaeum'ların içerdikleri DNA moleküllerinin toplam uzunluğuysa kabaca 500 kilobaz, yani 500.000 baz çifti. Bu, büyük olasılıkla, bilinen en küçük prokaryotik hücre genomu.

Nanoarchaeum'lar, rRNA'larının görülmemiş dizilimlerine bağlı olarak, evrimsel ilişkileri temelinde, bakterilerin değil, arkelerin arasında yer alıyorlar. Ancak, bilinen herhangi bir arke grubuna dahil edilemeyeceklerini, bu yüzden de yeni bir dallanma oluşturacakları düşünülüyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar

R.A.Kerr, "Deep Life in the Slow, Slow Lane", Science, 10 Mayıs 2002

Y.Boucher, W.F.Doolittle, "Something new under the sea", Nature, 2 Mayıs 2002

http://www.geocities.com

http://gnn.tigr.org/articles/05_02/undersea_creature.shtml

http://www.biologie.uni-regensburg.de/Mikrobio/Stetter/Gruppen/hhuber-e.html



ÇEVRE VE GEN ORTAKLIĞI

Gen ifadesi, genin işlevi sonucu ortaya çıkan "ürün"ün yol açtığı, gözlenebilen bir etkiyi anlatır. Ancak herşey bu kadar basit değil. Pek çok gen ürünü, hücrenin iç ortamında işlev görür; hücreler birbirleriyle çeşitli yollarla ilişki kurarlar ve her organizma farklı çevresel koşullarda yaşamını sürdürür. Yani gen ifadesi ve sonucunda dışa yansıyan karakteristikler, aslında bireyin kendi gen yapısıyla, içsel ve dışsal çevre arasında kurulan ilişkiler sonucu ortaya çıkar.

Çevre denildiği zaman, bizim dışımızda kalanı düşünürüz. Yani, içine girdiğimiz ya da içinden çıktığımız "o yer". Oysa çevre, tüm yaşamı içinde barındırır ve aslında yaşam için bir "koşul" dur; bizi biz yapan koşullar toplamı. Kurak topraklarda yetişen bitkiler daha uzun köklü olurken, nemli yerlerdekiler daha kısa köklü olur. Kaplumbağalar sıcaklığa bağlı olarak dişi ya da erkek olur. Balıklar, bir ortamda dişiyken başka bir ortamda erkek olabilir. Acaba genler mi aslında bizi biz yapan, yoksa onlar yalnızca gelişimimizi iyi tamamlamamız için çevrenin kullandığı bir araç mı? Tırnak şeklimizden protein yapısına, ergenlik sivilcelerimizden çarpışan otolara bindiğimizde salgıladığımız adrenalinin miktarına kadar bizimle ilgili olan herşey genlerimizle çevre arasındaki ortaklığın bir ürünü. Varlığı 1940'lı yıllarda konuşulmaya başlanan bu ortaklığa, genetik çalışmalarının ve teknolojinin ilk patladığı dönemlerde biyologlar tarafından burun kıvrılmış olsa da, bu ortaklık, şu anda tüm bilim adamlarının göz önünde bulundurduğu bir etken.

Geç Farkedilmiş Bir Ortaklık

"Biyologlar, neden bu kadar uzun süre genlerin çevreyle kurdukları ortaklığa burun kıvırmışlar?" sorusu geliyor aklımıza. Bunun yanıtı için biyolojinin tarihçesine bakmak gerekiyor.

Genetik çalışmalar henüz yaygınlaşmadan, 1900'lerde biyologlar, gelişimi, yani döllenmiş şekilsiz bir yumurtadan inanılmaz bir organizmanın oluşumunu araştırarak, kalıtımı anlamaya çalışırlar. İlk deneysel embriyologların kalıtımın gizemini anlamak için baktıkları yer, genin çok da derinlikleri değil; yalnızca, çevresiyle birlikte embriyodur. 19. yüzyılın son yarısında, biyologlar sıcaklık değişimiyle kelebeğin nasıl renk değiştirdiğini anlarlar. Sonrasındaysa, iyon ve besin düzeylerinin gelişim üzerindeki etkilerinin ve de sıcaklık gibi çevresel etkilerin, cinsiyet üzerindeki etkilerinin anlaşılmaya başlanması gecikmez.

Ancak bu çalışmalar henüz tam olarak kendilerini gösteremeden, gen teknolojisi üzerine yeni gelişmeler, biyologların ilgisinin birden genetik ve fizyolojiye yönelmesine neden olur. Gelişim biyologlarının dikkatleri daha çok laboratuvar deneylerine yönelir. Bu da, çevre faktörünün en başta elenmesi demek olur.

O dönemlerde Sovyetler Birliği'nde biyolog Trofim Lysenko'nun adı sıkça geçer. Lysenko, organizmanın gözlenebilir davranışlarının yapısal ve işlevsel olarak çevre tarafından belirlendiğine inanır. Söylenenlere göre, Lysenko o dönemde henüz bir öğrenci olduğu için genetikçiler tarafından ciddiye alınmaz ve alay konusu olur. Stalin döneminde tarımın geliştirilmesine yönelik çalışmaları ve fikirleriyle güç kazanan Lysenko, kısa bir süre içinde Sovyetler Birliği Bilim Akademisi Genetik Enstitüsü'nün başına geçer. Uyguladığı fikirlerinin beklenen sonuçları vermemesi onu etkilemez; tam aksine, karşıt görüşteki bilimadamlarını ya ülkeden sürer ya da hapse gönderir. Bilimden uzaklaşarak siyasi birtakım çekişmelere girmesi nedeniyle daha sonrasında düşüncelerinin bilim adamlarınca uzun süre kabul edilmediği söylenir. Böylece çevresel etkiler, gözardı edilmeyi uzunca bir süre sürdürür.

1940 ve 1950'li yillarda bir avuç Avrupalı ve Amerikalı, gelişim biyolojisi çalışmalarına çevresel etkileri dahil etmeyi yeniden denerler, ancak beklenen başarı sağlanamaz. 1960'larda genetik devrinin başlamasıyla pek çok parlak genç o yönde sürüklenir. 1960 ve 1970'lerde çevrenin, gelişim, süreklilik ve üreme üzerinde etkisi olduğunu düşünen biyologlar, ekoloji, tarım, koruma biyolojisi ve buna benzer alanlarda çalışmaya başlarlar.

Gelişim biyologlarının, canlının yaşadığı çevreye uyumu ve sergiledikleri davranışlar üzerinde genlerin etkisine yoğunlaşmaya başlamalarıyla, laboratuvarlarda hızla ve çok sayıda üreyebilen birk... malar ... sirke s... zebra ... Afrik... pençeli ... ğası, t... ev fare... üzere ... bugüne... şimin g... li çalışn... ni olu... hayvan... ortak ö... gelişim ... gunluk.





Polygonum persicuria (solda), *Polygonum* türleri arasında en az esneklik gösteren tür *Polygonum hydropiper* (sağda).

etkileri en aza indirgeyen özellikler.

Ancak geçtiğimiz son on yılda, biyologlar gelişimin katı sınırları olmadığını, tam tersine organizmaların oldukça "esnek" olduklarını fark ederler. Yakın bir zamandaysa, yeni bir çalışma sahası oluşur: Ekolojik gelişim biyolojisi (ecolojical developmental biology). Kısaca "eko-devo" adı verilen bu saha, gelişen bireylerin çevresel ve genetik bilgileri nasıl entegre ettiklerini ve bu entegrasyonun evrimi nasıl etkilediğini inceliyor. Eko-devo'nun temel ilkesini şöyle özetleyebiliriz: Aynı gene sahip bireyler, embriyonun içinde bulunduğu çevreye bağlı olarak farklılaşır. Bu farklılaşma da türlere ve hatta bireylere göre esneklik gösterir. Yani birbiriyle çok yakın akraba olan iki birey, farklı ortamlarda içinde bulundukları koşullara bağlı olarak çok farklı özellikler gösterebilirler. Üs-... terdiği ... la gös-... iversi-... Sonia ... *Polygo*-*num* cinsinden ve birbiriyle yakın akraba dört esmer buğday türünün esneklikleriyle ilgili bir çalışma yapmış. Bu türlerden yalnızca biri ışığa karşı duyarlılık gösterirken, ötekilerden hiçbiri uyum göstermiyor. Sultan, aynı zamanda, ışığa karşı değişkenlik gösteren türün, farklı bir özellik karşısında aynı esnekliği göstermediğini bulmuş. Bu dört esmer buğday türü, yaprak büyüklüğü, kök uzunluğu ve yapısı, fotosentez hızında farklılıklar gösterdikleri gibi, esnekliğin büyüklüğü, yönü ve süresinde de çeşitlilik gösteriyorlar. Bu çeşitlilikler tümüyle bitkilerin ekolojik dağılımlarıyla ilgili. Örneğin, *Polygonum persicuria* yetersiz ortamlarda oldukça iyi üreyebiliyor. Düşük ışıklı bu ortamlara uyum sağlamak için, yaprak dokularını ikiye katlıyor. Daha iyi ışık alan, su ve besin açısından daha zengin ortamlardaysa yine içlerinden en iyi üreyebilen tür bu. Sultan, yaptığı çalışma sonucunca, bu bitkilerin yalnızca kendi özelliklerini değiştirmekle kalmadıklarını, aynı zamanda ürettikleri tohumlarının boylarını ve yapılarını da bulundukları çevre koşullarına göre değiştirdiklerini söylüyor.



...lisinin, ...ın, ...ve ...n ...siyah ...lunur. ...in ...işük ...renk ...len ...ıcağa ...llerdir.

Esneklik konusunda yapılan çalışmalar elbette bitkiler alemiyle sınırlı kalmıyor. Hayvanbilimciler de, hızla ilerleyen bu konu için kolları sıvamış durumda. Bu çalışmalardan biri, New Orleans Üniversitesi'nden gelişim biyologu John Stewart-Savage ve Maine Üniversitesi Darling Deniz Merkezi'nden Philip Yund tarafından yapılı-

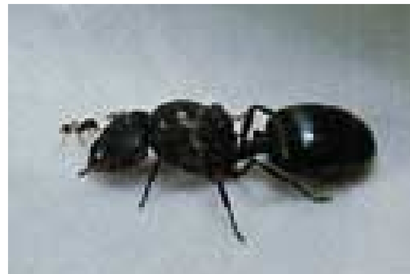
yor. Çalışmanın hedefi, mürekkep balığı *Botryllus Schlosseri*'nin üreme özelliklerindeki kalıtımsallığı anlamak. *B. Schlosseri*, hem erkeklik hem de dişilik organına sahip; kolonideki tüm bireyler, istedikleri zaman yumurta ya da sperm üretebiliyorlar. Steward-Savage ve Yund, genetik yapıları aynı olan mürekkep balıklarını alıp bir kısmını Damarsicotta nehrinin yukarısına, ötekileri de nehrin aşağısına bırakıyorlar. Daha ılık ve besince daha zengin olan yukarı tarafta, bireyler daha fazla yumurta üretirken, daha soğuk ve besince fakir olan aşağı taraftaki bireyler, daha büyük testisler ediniyorlar. Nedeniyse oldukça basit: yumurta üretimi oldukça pahalıya mal oluyor, bu nedenle besin açısından fakir olan yerlerde sperm üretimi tercih ediliyor. Peki, çevre, genler üzerinde nasıl etkili olabiliyor?


Deniz mürekkep balığı (*Botryllus schlosseri*)

Bu konuda yapılan çalışmalar arasında verilen en güzel örnek, Chicago Üniversitesi'nden Ehab Abouheif'in kanatsız karıncalarıyla yaptığı çalışma. Çoğu karınca türünde toplumsal sınıflar bulunur. *Pheidole morrisi*'nin, ikisi kanatlı (kraliçe ve erkekler) ve ikisi kanatsız (savaşçılar ve işçiler) olmak üzere 4 toplumsal sınıfı var. Karıncalarda, tıpkı sirke sineğinde (*Drosophila melanogaster*) olduğu gibi, kanat oluşumunda görev alan 6 gen bulunuyor. Bu 6 gen, bir ağ oluşturarak yine sirke sineğindekiyle aynı biçimde ifade ediliyorlar. Yani bu genler bir çeşit "aşamalı gen dizinini" meydana getiriyorlar. Bir gen, bir proteini kodluyor; kodlama sonucunda bir sonraki gen göreve hazırlanıyor. Savaşçı karıncalarda, ilk beş gen tıpkı kraliçenin kanat oluşumunda olduğu gibi, normal bir şekilde ifade ediliyor. Fakat sonuncu gende kodlama, kanat yapımını durduruyor. İşçilerdeyse, durdurma işlemi daha erken devreye giriyor.

Karınca yuvasındaki dişilerin %75'i tümüyle aynı genetik yapıya sahip. Fakat, savaşçı mı, işçi mi yoksa kraliçe mi olacakları genlerindeki farklılıklara değil, çevresel etkilere bağlı. Doğru ışık ve sıcaklık, karınca embriyosunun yoğun bir bebeklik hormonu salgılamasını sağlıyor. Bu, onların kraliçe adayı olmaları yolundaki ilk adım. Bu aşamada, kraliçe adayları öteki işçi ve savaşçı adaylarından ayrılıyor. Beslenme şekli, toplumsal sınıflarının ne olacağını belirleyen ikinci etmen. Protein ağırlıklı beslenmeyle ikinci bir bebeklik hormonu salgılanıyor. Bu aşamada, savaşçı karınca adayları yollarını ötekilerden ayırıyorlar. Zayıf beslenen embriyoların kaderiyse işçi olmak. Aslında, her iki aşamada da belirleyici olan hormonlar. Ancak hormonları harekete geçirense, çevresel etkenler. Abouheif'ın üzerinde çalışığı öteki üç karınca türündeyse düzenek benzer; ancak türlerin herbirinde kanat yapımı farklı noktalarda durduruluyor.

Özelliklerin, içsel ve dışsal olmak üzere pek çok tetikleyiciyle kontrol edildiği, artık yaygın bir görüş. Aslında, genlerin ifadesinde çevresel etkilerin varlığının ve nasıl etkidiklerinin bilinmesiyle, pek çok alanda eksikleri tamamlamak için yeni adımlar atılabilecek gibi görünüyor. Örneğin, tıp dalında yapılan çalışmalarla, yavru beyin hücrelerinin çoğalarak sağlıklı yeni beyin dokularını oluşturmalarını sağlayan tetikleyicilerin anlaşılmasıyla, ergen bireylerin zarar görmüş beyin dokularının tedavisinde daha başarılı olunabileceği söyleniyor. Yine gelişim sırasında dışsal tetikleyicileri anlamak, doğaya salınan yapay maddelerin hangilerinin canlılara zarar verdiğini anlamakta da yararlı olacak.


Karıncalarda, kraliçeyle işçi arasındaki büyüklük farkının nedeni gen yapıları değil, ışık ve beslenme farklılıkları.

Sosyal Çevre Etkili

Yukarıdaki örneklerde gördüğümüz gibi, çevresel etkiler sıcaklık, ışık, basınç gibi fiziksel olabiliyor. Bu etkiler, kendilerini moleküler düzeyde de gösterebiliyor. Örneğin, hormon taklidi yapan bir madde, gen ifadesini tümüyle değiştirebiliyor. Ya da bu etki canlının içinde bulunduğu sosyal yapıdan kaynaklanabiliyor. Sosyal çevre, bir balığın dişiyken erkeğe dönüşmesine ya da tam tersi bir duruma neden olabiliyor. Japon kayabalığı (*Trimma okinawae*) bu konuda üzerinde çalışılmış güzel bir örnek. Gruptaki en büyük erkek, yuvayı koruyor ve gruptaki dişilerle aktif olarak çiftleşiyor. Çiftleşme sonrasında, yavruların ilk dönemlerinde onlarla tek başına ilgileniyor. Grupta liderlik yapan bu erkek balık ölür ya da grubu terk ederse, gruptaki dişilerden en büyüğü erkeğe dönüşüyor ve onun yerine geçiyor. Fakat gruba, daha büyük bir erkek katılırsa, öteki yine dişiye dönüşüyor ve yerini yeni gelen erkeğe bırakıyor. Bu değişim yaklaşık 4 gün sürüyor.

Bazı hayvanlardaysa gelişim, avcı varlığından etkileniyor. Bu noktada devreye "alarm" maddeleri giriyor. Örneğin, yusufcuk böceği larvası, bir kurbağa türü olan *Rana sylvetica* iribaşıyla besleniyor. Bu nedenle, yusufcuk böceği larvası, onlar için büyük bir tehdit. İribaşlar bu tehlikeye karşı morfolojik ve davranışsal tepkiler ge-



Yusufcuk böceği



Ağaç kurbağası (Rana sylvetica)

liştiriyorlar. Yusufcuk böceği larvasınca salınan bir madde, *Rana sylvetica* iribaşının normalden daha küçük olmasına ve daha büyük kuyruk geliştirmesine neden oluyor. Daha büyük kuyruk, iribaşın daha hızlı yüzmesini ve daha keskin dönüşler yapabilmesini sağlıyor. İribaşlarda böyle bir değişimin olması için bir saldırıya uğramasına gerek yok, avcının sudaki varlığı yeterli oluyor.

Eko-devo'nun incelediği önemli alanlardan biri de simbiyotik bakteriler ve ev sahipleri arasındaki ilişki. Bu alanda yapılan en ayrıntılı çalışma Hawaii Üniversitesi'nden Margaret Mc Fall-Ngai'nin laboratuvarında gerçekleştirilmiş. Bu laboratuvarda, mürekkep balığıyla (*Euprymna scolopes*), ışık saçan bir bakteri'nin (*Vibrio fischeri*) birlikte gelişimi üzerinde çalışılmış. *Vibrio fischeri,* koleraya neden olan bakterinin akrabası. Bakteri, mürekkepbalığının ışık organı gelişiminin normal seyrinde gitmesini sağlıyor. Bu organ sayesinde, bedeni parlayan mürekkepbalığı, okyanusun parlak yüzeyinde avcılardan kolayca kurtuluyor.

Yavru mürekkepbalığının henüz olgunlaşmamış ışık organı, kirpikli hücrelerden oluşmuş bir alan geliştiriyor. Bu alan, okyanustaki bakterilerin içeri girmesine yardımcı oluyor. Kirpikli hücrelerin yanısıra geliştirdiği derin kesecikler de, bakteriler için yaşama ortamı sağlıyorlar. Organa gelen yeni bakterilerin etkisiyle, kirpikli hücreler birkaç saat içinde büzüşerek ince kıl şeklinde "mikrovillus"lar (emme yüzeyini genişletmek üzere oluşan katmanlar) oluşturuyorlar. Bu değişiklikler, bakterilerin, ışık organı içinde gelişmesine yardımcı oluyor. Deneysel olarak, bu bakterilerden arındırılmış sularda yetiştirilen yavru mürekkepbalığı, doğru sinyalleri alamadığı için gelişimini tamamlayamıyor.

Elbette, bakterilerle işbirliği yapan ve birlikte evrimleşen, yalnızca omurgasızlar değil. Memeliler ve öteki omurgalılar da bu işbirliğinden faydalanıyorlar. İnsanlar, normalde yalnızca ağızlarında bile yüzlerce çeşit bakteri taşırlar. Bu bakterilerle olan simbiyotik yaşantımız, mikroplarla çevrili olan dünyada onlardan kaçamamamızdan değil elbette. Laboratuvarda steril bir ortamda farelerle yapılan deneylerde, doğumdan hemen sonra bedene yerleşen bakterinin, gelişim için oldukça gerekli olduğu görülmüş. Vücutta önemli organ sistemlerinin çoğunun gelişimi, bakterilerden arındırılmış farelerde normal seyrinde gitmiyor. Örneğin, bağırsakların gelişimi bakterilerle birlikte ortaya çıkıyor. Fare sütten kesilmeden birkaç gün önce, yani bakteriler ilk olarak bağırsakta ortaya çıktığında, bağırsak hücreleri kendinlerini, simbiyotik bakterilerin yaşayabileceği "fukoz" denen bir şekerle kaplamaya başlıyorlar. Eğer, doğru bakteriler ortamda bulunmazsa, fukoz ortadan yok oluyor. Ancak, ortamda doğru bakteriler bulunuyorsa, fukoz yapımı sürüyor. Simbiyotik bakterilerle hiç karşılaşmamış farelerin, yaşamlarını sürdürmek için, ötekilerden %30 daha fazla enerji harcamaları gerekiyor. Çünkü, omurgalılar yiyeceklerin sindiriminde, kan damarlarının oluşumunda ve bağırsak gelişiminde bu bakterilere gereksinim duyuyorlar.



Mürekkep balığı (*Euprymna scolopes*)

Tüm bunların anlaşılması, genetik alanında bunca gelişme olmasaydı mümkün olmazdı. DNA parçalarını çoğaltmaya yarayan "polimeraz zincir reaksiyonu" (polymerase chain reaction) ve aynı anda binlerce geni ifade etmekte kullanılan bir yöntem olan mikro dizinleme analizleri (microarray analysis) gibi yeni araçların bulunması, bilimadamlarını yeni sorular ve cevaplara yöneltti. Bu konuda etkili olan tek şey elbette yeni teknolojiler değil; en az onlar kadar önemli olan başka birşey, disliplinlerarası çalışmaların giderek daha fazla rağbet görmesi. Bir zamanlar, biyolojinin her bir dalı ayrı birer alan olarak görülür ve bu alanlarda özelleşilirken, artık biyolojide her bir dalın, biyolojinin tümünü anlamak için gerekli bir araç olduğu anlaşılmış bulunuyor...

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar

Dusheck, J., The Interpretation of Genes, Natural History, 10/02
Dusheck, J., It's The Ecology, Stupid!, Nature, vol.418, 8 August 2002
Cummings, K., Concepts of Genetics, Prentice-Hall, 1997
http://www.wesleyan.edu/bio/sultan
http://ls.la.asu.edu/biology/faculty/grober2.html



Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Resimlerin Arkeolojisi

Birbirinin aynısı gibi görünen iki resim arasındaki farkı soran bulmacalar, gazetelerin pazar eklerinde en yaygın gördüğümüz türlerden biridir. Bir yetişkin olarak bile, engelleyemediğim bir dürtüyle, yanyana yerleştirilmiş iki resmi incelemeye başlarım. Bulduğum her farkın, dikkatim ve ayrıntıya olan duyarlılığım konusunda bana ipucu verdiğini düşünürüm. Bu dikkat testini son olarak gazetelerin pazar eklerine bakarak değil, bir sanat sergisinde yaptım. Sergide, duvara yerleştirilmiş, renkleri dışında herşeyi aynı görünen iki resim arasındaki farkları bulmak için resimleri tüm ayrıntılarıyla incelemeye başladım.

Londra'nın ünlü Trafalgar Meydanı'nda, Ulusal Sanat Galerisi'nin gelecek ayın sonuna kadar açık olacak özel bir sergisindeydim: Oluşum Halinde Sanat-Rönesans Resimleri Altındaki Çizimler. Sergide yer alan 15. ve 16. yüzyıllara ait her resmin aslının yanında, bir de siyah-beyaz fotoğrafı asılı duruyor. Bunlar, resimlerin eskizlerini gösteriyor. Bugüne dek boyanın altında gizli kalmış eskizleri, bitmiş resimlerle karşılaştırdığınızda, küçük ama şaşırtıcı farklılıklar görebiliyorsunuz. Eskizlere ulaşabilmek, başta sanat tarihçilerine olmak üzere o dönem sanatıyla ilgilenenlere çok önemli bilgiler sunuyor.

Ulusal Sanat Galerisi'nin araştırma ekibi, tarihi öneme sahip bu resimlerin eskizlerine bir arkeolog gibi resmi kazıyarak değil, teknoloji kullanarak ulaşıyor. O dönemde eskizler, bugün olduğu gibi karbon içeriği yüksek karakalemle yapılıyordu. Bazı durumlarda, başressam tarafından çizilmiş taslağın ayna görüntüsü bir şablon olarak kullanılıyor; bu karakalem çizim resmin yapılacağı yüzeye geçirildikten sonra, yine karbon içeriği yüksek sulu bir boyayla karakalem çizimin üzerinden gidiliyordu. Şablonlar sayesinde resimlerin iyi kalite kopyaları yapılabiliyordu. Kompozisyondan memnun olana kadar eskizde değişiklikler yapılıyor ve sonra resim renklendiriliyordu. Renklendirmede kullanılan boyaların karbon içeriğiyse, çoğu durumda çok düşüktü. Araştırma ekibi, bu bilgi sayesinde boyanın arkasında gömülü kalmış eskizleri görüntülemeyi başardı.

Biz cisimleri görünür ışık sayesinde görebiliyoruz. Gözlerimiz, dalgaboyu $7x10^{-7}$ m ile $4x10^{-7}$ arasında olan görünür ışığı algılayabiliyor. Güneş'ten gelen bu dalgaboyundaki ışınlardan bir kısmı, cisimlerce yansıtılıyor, bir kısmıysa soğuruluyor. Gözümüz, yansıyan ışığı özel algıçlarla algılıyor; sonuçta beynimizde renkli bir görüntü oluşuyor. Oysa, görünür ışıktan daha küçük ya da büyük dalgaboyuna sahip ışık da var. Bunları çıplak gözle görmemiz olası değil. Bunlardan en çok bilineni, röntgen ya da X-ışınları. Görünür ışıktan daha küçük dalgaboyuna sahip X-ışınları engel tanımaksızın vücudumuzdan geçebiliyor. Bazı maddeler, X-ışınlarını soğurabiliyorlar. Bu malzemelerden yapılmış paneller sayesinde radyologlar, X-şınlarının etkisinden korunabiliyorlar.

Bir diğer ışınsa, kızılötesi. $9x10^{-4}$ ile $7x10^{-4}$ arası dalgaboyuna sahip ışınlara kızılötesi ışık adı veriliyor. Gece görüşü sağlayan cihazlar, bu ışığa duyarlı üretilmiş. İşte, Ulusal Sanat Galerisi'ndeki araştırma ekibi de, görünür ışıktan daha büyük dalgaboyuna sahip kızılötesi ışıktan yararlanmış. Eskizlerin görüntülerini elde etmek için, dar bir dalgaboyu aralığında kızılötesi ışık seçilmiş ve sözkonusu Rönesans dönemine ait resimlere doğrultulmuş. Kızılötesi ışınlar da, resmin yüzeyine ulaştığında, boyadan geçmiş; eskizlerde kullanılan karakalemin olduğu yerlere ulaştığında karbon tarafından soğurulmuş, sonra resmin zeminini oluşturan (çoğu zaman meşe ağacı) maddeden de geçmiş. Sonuçta, resme ulaşan ve resimden çıkan ışık arasındaki tek fark, karakalem çizimler tarafından soğurulan kısım olmuş. Ekip, bundan sonra bir çeşit fotoğrafçılık tekniğinden yararlanmış.

Kullandığımız fotoğraf makineleri, yine görünür ışığın dalgaboyu aralığına duyarlı. Ulusal Sanat Galerisi araştırma ekibi, bunun yerine kızılötesi ışınlara duyarlı filmler kullanarak bilgisayarların da yardımıyla bir çeşit negatif film elde etmiş. Karbon tarafından emilen ışınlar boşluk biçiminde görünürken, resimden geçen ışınlar negatif filmde siyah görünmüş. Pozitif filme çevirdiklerindeyse ellerine eskizlerin fotoğrafı geçmiş. Ekip, elde edilen eskiz fotoğraflarına kızılötesi reflektogram mozayiği adını vermiş. Böylece, ressamların ilk eskizlerden itibaren resmin kompozisyonunda ve içeriğinde nasıl değişiklikler yaptığı, ne tür boyalar ve teknikler kullandıkları, o dönemin sanat okullarında ressamların nasıl çalıştıkları konusunda eşsiz öneme sahip bilgiler edinilmiş.

Sergide İtalya, Almanya ve Hollanda'dan gelen, Rönesans dönemine ait 16 önemli yapıt ve eskizlerinin kızılötesi reflektogram mozayiği sergileniyor. Resimlerin çoğunluğunun eskizleri bütün olarak elde edildiyse de, araştırma ekibi dönemin sonuna doğru yapılan resimlerde bazı güçlüklerle karşılaştı. Sözgelimi, resimlerden bazılarında yeni boya türleri kullanılmaya başlanmış ve kızılötesi ışınlar bu boyalarca soğurulmuş. Bunun sonucunda, o boyaların kullanıldığı bölgelerde eskizler gömülü kalmış.

Ünlü ilaç firması GSK, serginin sponsorluğunu yaptığı gibi, aynı zamanda Ulusal Sanat Galerisi'ne de bilimsel cihaz bağışında bulunmuş. Bu bakımdan da sergi, bilim ve sanatın buluştuğu bir mekan olarak hem sanatseverlere hem de bilim meraklılarına evsahipliği yapıyor.



Genç Bir Adamın Portresi (Yaklaşık 1480'li yıllar), Kızılötesi Reflektogram Mozagiği ©National Art Gallery, Londra, Rachel Billinge tarafından elde edilmiştir.



Bir Genç Adamın Portresi (yaklaşık 1480'li yıllar), ©National Art Gallery, Londra

Farkı Bulun! Renkli fotoğraf, bitmiş resmi gösteriyorken, siyah-beyaz fotoğraf resmin altında gömülü kalmış eskizlerini gösteriyor. Kızılötesi ışınlar yardımıyla elde edilen bu siyah-beyaz fotoğraf, kızılötesi reflektogram mozayiği olarak adlandırılıyor. Reflektogram resmin bitmiş haliyle karşılaştırıldığında belirgin farklılıklar ortaya çıkıyor. Sözgelimi, eskizde solda bir dilenci çizilmiş; oysa, bitmiş resimde burası bomboş. Ayrıca, eskizlerde yine sol taraftaki insanların ve 'genç adamın' kitabı tuttuğu parmaklarının konumları birkaç kez değiştirilmiş. Eskizlerde, sağdaki ağaçlar çalakalem çizilmiş; ayrıca fon da ayrıntıdan yoksun. Buna karşın, resmin en önemli öğesi olan 'genç adam', eskizlerde tüm ayrıntılarıyla çizilmiş.



Türkan Yöney



GPS Alıcıları Nasıl Çalışır?

Küresel Konumlama Sistemi (GPS), dünya çevresinde dönen 24 uydudan oluşur. Bu uydular, GPS alıcısı olan herkesin gezegenimizin herhangi bir yerindeki konumunu kesin enlemi ve boylamı ile saptayabilmesine olanak sağlar. Dağlarda yürüyüş yapan, tekneyle okyanusa açılmış, yabancı bir kentte bulunan ya da gece küçük uçağıyla yol almaya çalışan insanlar için GPS mucize bir alettir. GPS alıcınız varsa kaybolmanız söz konusu değildir.

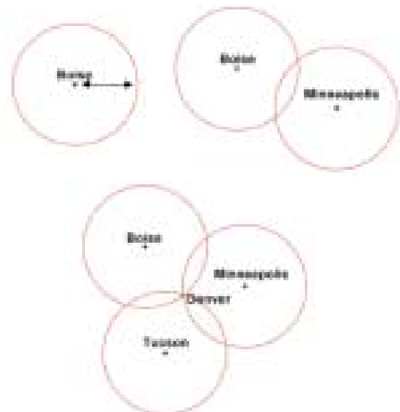
Bu Mucize Nasıl Gerçekleşiyor?

Bir yerin konumunu nokta olarak belirlemek için GPS uyduları ile GPS alıcıları birlikte çalışırlar. GPS uydu sisteminin nasıl çalıştığını anlamak için, üçyanlılığın nasıl olduğunu anlamakta büyük yarar var.



Kendi yerini belirleyebilmesi için bir GPS alıcısının, konumları belli olan üç uyduya olan uzaklığını bilmesi gerekir.

Türkiye'nin herhangi bir yerinde kaybolduğunuzu varsayalım – nerede bulunduğunuza dair en ufak bir fikriniz dahi yok. Birine soruyorsunuz; diyelim ki, o da size Ankara'ya 150 km uzaklıkta olduğunuzu söylüyor. Ancak, bu bir bilgi tek başına bir işe yaramıyor. Ankara merkezinin 150 km çevresinde herhangi bir yerde olabilirsiniz. Daha sonra birine daha soruyorsunuz, diyelim ki o da size Kırşehir'den 270 km uzaklıkta olduğunuzu söylüyor. Bu da bir işe yaramıyor, çünkü bu iki çemberin kesiştiği iki noktadan birinde olabilirsiniz. Üçüncü bir kişi ise diyelim ki Çankırı'ya 220 km uzaklıkta olduğunuzu söylüyor.



Bilinen üç nokta ile Kırıkkale civarında bir yerlerde olduğunuzu görüyorsunuz.

Üçyanlılama (trilateration), diğer bilinen konumlara olan mesafeler biliniyorsa, bir noktanın yerini belirlemeye yarayan son derece basit bir geometrik ilke. İki boyutlu uzayda bunun ardındaki geometriyi anlamak son derece basit. Aynı kavram, üç boyutlu uzayda da geçerli; ancak, bu kez daireler yerine kürelerle uğraşmak durumundayız. Üstelik, yerimizi tam tamına bulabilmek için üç daire yerine dört küreye gereksinimimiz var. GPS alıcısının en önemle özelliği, alıcının dört ya da daha fazla uyduya olan mesafesini hesaplayabilme yeteneği. Alıcı, dünyadaki tam konumunu ve yüksekliğini hesaplayabilir. Tabii yalnızca üç uyduyu bulabilirse! Ondan sonra dünyayı temsil etmek üzere hayali bir küre kullanır ve size konumunuzu bildiren bilgiyi verir, fakat yükseklik bilgisi vermez.

GPS alıcısının yerinizi saptayabilmesi için iki şeyi belirlemesi gerekir:

- Üstünüzdeki en az üç uydunun konumu
- üç uydunun her birinin sizinle arasındaki mesafeyi

Mesafeyi Hesaplamak

GPS uyduları, GPS alıcısının algılayabileceği radyo sinyalleri yollar. GPS alıcısı da bu sinyalin uydudan alıcıya ulaşabilmesi için gerekli zamanı hesaplar. Radyo sinyallerinin ne kadar hızla yol aldıklarını bildiğimize göre (bunlar elektromanyetik dalgalardır ve dolayısıyla vakum içinde dakikada yaklaşık 300.000 km olan ışık hızıyla hareket ederler), bize ulaşmaları için geçen zamanı hesaplayarak ne kadar mesafe kat ettiklerini bulabiliriz.

Sinyalin uyduyu terk ettiği ve sizin alıcınıza ulaştığı saat tam olarak biliniyorsa, zamanı hesaplamak çok kolay. Bu sorunu çözmek de Küresel Konumlama Sisteminin temel işi. Sorunu çözmenin bir yolu, uydulara ve alıcılara son derece doğru ve senkronize saatler koymak. Uydu, belli bir zaman dilimi içinde, diyelim ki gece yarısı, sinyalinin bir parçası olarak yalancı-sayısal-kodlar (pseudo-digital-codes) denen uzun bir sayısal betti (pattern) göndermeye başlar. Alıcı da aynı sayısal betiyi aynı zamanda yani tam olarak gece yarısı geçmeye başlar. Uydunun sinyali alıcıya ulaştığında, betinin gönderilmesi alıcının betiyi çalıştırmasının bir miktar gerisinde kalacaktır. Bu gecikmenin uzunluğu, sinyalin kat ettiği mesafeye eşittir. Eğer sinyal bir düz çizgi halinde yol alıyorsa, bu mesafe uyduya olan mesafe olacaktır.

Böyle bir sistemi işletebilmek için ancak atomik saatlerde bulunan türden bir doğruluk ve kesinlik gerekli. Çünkü, bu hesaplamalarda nanosaniyelere dek inilen bir duyarlılık söz konusu. Senkronize saatler kullanan bir GPS yapmak için, yalnız uydularda değil, alıcıda da atomik saatler kullanılması gerekir. Ancak atomik saatlerin fiyatları 50.000 $ ile 100.000 $ arasında gezindiği için, günlük tüketici kullanımına sunulması son derece pahalı!

Küresel Konumlama Sistemi bu işi çok etkin bir biçimde çözmüş – GPS alıcısı içine atomik saat yerine normal quartz saat yerleştirilmiş. Alıcı, almakta olduğu tüm sinyalleri değerlendirerek, hem tam zamanı hem de tam konumu eş zamanlı olarak bulabilmek için gerekli hesaplamaları yapar. Konumu saptanmış dört uyduya olan mesafeleri bulduktan sonra tek bir noktada kesişen dört küre çizilebilir. Eğer yanlış ölçüm yapılmışsa, bu dört küre tek bir noktada kesişmeyecektir. Alıcı bütün zaman ve dolayısıyla da mesafe ölçümlerini içine yerleştirilmiş saat yardımıyla yaptığı için, mesafeler orantılı olarak yanlış olacaktır. Alıcı bu kez de dört uydunun tek bir noktada kesişmesi için gerekli mesafe ayarlamasını yapar. Bu, mesafe ölçümünü ayarlayabilmek için saat ayarını yapmasına olanak verir. İşte bu yüzden de GPS alıcısı aslında, uydulardaki atomik saatlerle son derece hassas bir biçimde çakışan doğru zamanları saptar.

Bu yöntemle ilgili tek sorun, hızın ölçümü. Daha önce de değindiğimiz gibi, elektromanyetik sinyaller, vakum içindeyken ışık hızında hareket ederler. Dünya tabi ki bir vakum alanı değildir ve atmosfer, sinyalin iletimini yavaşlatır. GPS alıcısı, atmosferin durumlarıyla ilgili geniş çaplı karmaşık matematiksel modeller kullanarak sinyalin asıl hızını tahmin eder. Bu arada uydu, alıcıya yedek bilgiler de iletebilir. Bütün bu anlatılanlarda özetle şu başlıklar çıkıyor:

- Küresel Konumlama Sisteminin ufuk üstünde herhangi bir zaman diliminde ve her hangi bir noktada en az dört tanesinin varlığını garanti edebilmesi için 24 tane uyduya ihtiyacı vardır. Genelde herhangi bir anda GPS alıcısının "görebildiği" sekiz kadar uydu vardır.
- Her uyduda atomik saat bulunur.
- Uydular, uyduların her birinin ne kadar uzaklıkta olduğunu saptayabilmeleri için GPS alıcılarına radyo dalgaları gönderirler. Uydular bizden yaklaşık 12.660 mil (20.370 km) uzaklıktaki bir yörüngede döndükleri için, yolladıkları sinyaller de GPS alıcısına ulaşana dek bayağı zayıflar. Dolayısıyla GPS'inizin çalışabilmesi için olabildiğince açık alanda olmanız gerekir.

Uyduların Yerlerini Saptamak

GPS hesaplamaları için diğer önemli noktalardan biri de uyduların nerede oldukları bilgisi. Bu hiç de zor değil; çünkü uydular, çok yüksek ve tahmin edilebilir yörüngelerde dönüyorlar. GPS alıcıları, uyduların belirli bir zamanda nerede olduklarını gösteren bir almanağı belleklerinde saklarlar. Ay'ın ya da Güneş'in çekimi gibi etkiler uyduların yörüngelerini çok az da olsa değiştirir, fakat ABD Savunma Bakanlığı, sürekli olarak tam yerlerini belirleyip, yapılacak ayarlamaları uydudan yollanan sinyalin bir parçası olarak tüm GPS alıcılarına yollar.

Bir alıcının sağladığı en temel bilgi, o anda alıcının bulunduğu mevkiin enlemini boylamını ve de yüksekliğini vermektir. Çoğu alıcı, sonra bu bilgiyi, haritalar gibi diğer başka bilgilerle birleştirip kullanıcıya daha faydalı hale getirir. Alıcının hafızasında saklı haritaları kullanabilir, daha ayrıntılı haritaları hafızasında saklayabilen bir bilgisayara bağlanabilir, ya da bölgenin ayrıntılı bir haritasını satın alıp GPS alıcınızın verdiği koordinatların yerini harita üzerinde bulabilirsiniz.



Tekno Tezgah

H a c e r   E r a r

Altı sayıyı geride bıraktık ve yedinci kez beraberiz. Kolaydan zora doğru giden bir eğitim programı izlediğimizin farkındasınızdır. Eğitim anlayışımızsa *'önünüze balık koymak değil, balık tutmayı öğretmek'* olarak tanımlanabilir. Eğitimde ölçmeyse, olmazsa olmazlardan. Biz ancak gelen proje ve yorumlardan size ne kadar ulaşabildiğimizi ölçebiliyoruz.

Sitem: Geride bıraktığımız altı sayıda bir tek bayan okuyucu proje göndermedi! Her alanda kendini gösterme isteğinde olan bayanlarımızın, bu sayfaya da ilgi göstermelerini bekliyorum. Bu sayıda özellikle onların ilgisini çekeceğini düşündüğüm tasarımlar veriliyor.

Yatakta Okuma Lambası

Gerekli Malzemeler:
10-15 adet LED,
3V pil ya da adaptör ve açma-kapama anahtarı.



Yapılışı: LED'leri plastik bir meşrubat şişesi kapağı üstüne yan yana yerleştirin. Arkada kalan LED bacaklarını birbirine değmeyecek şekilde paralel olarak bağlayın. Küçük pet şişelerden birinin baş kısmını kesin. İçini alüminyum folyo, dışını kalın bir kağıt ile kaplayın. Yatak lambanızı fotoğraftaki gibi bir saç bandına tutturabilirsiniz. LED'lerin hangi rengininin daha uygun olduğunu deneyerek bulun.



Çiçekli Gece Lambası

Gerekli Malzemeler:
15-20 adet LED,
3V pil veya adaptör, ve açma-kapama anahtarı,
Isınınca daralan (plastik) boru, yapma çiçek malzemeleri.

Yapılışı: LED'lerin bacaklarına kabloları lehimledikten sonra ısınınca daralan boru geçirip, iletken kısımları tamamen kaplayın. Daha sonra plastik, kumaş veya seramik çiçek malzemelerinin içine LED'leri gönlünüzce yerleştirin. Bütün LED'leri paralel bağlayın. Başucuna koyduğunuz gece lambası yandığında, çok şık bir görüntü oluşacaktır. Bu şekilde yılbaşı süslerini de kendiniz yapabilirsiniz.

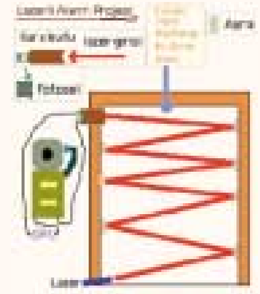




Sizden Gelenler

Lazerli Alarm Projesi
Uğur Ersan (Salihl-Manisa)

Gerekli Malzemeler
1 adet (nokta) lazer,
1 adet (kartondan olabilir) kara-kutu,
x adet (açıya göre) 2cm² ayna,
1 adet ses uyarıcısı,
(led,zil,siren...vb.),
1 adet Fotosel,
Pil veya adaptör (3 Volt).

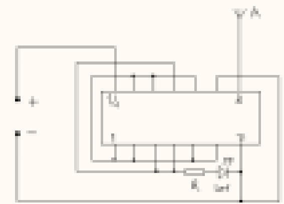


1-) Şekildeki gibi lazer görünmeyen bir yere monte edilir. Lazerin butonu bir bant yardımıyla tutturularak, çalışır durumda olması sağlanır.
2-) Lazer açık konumdayken, aynalar açıları çok iyi ayarlanarak duvarlara monte edilir.
3-) Kara kutunun tam kuyruk tarafına fotosel yerleştirilir.
4-) Kara-kutu, son aynaya çarpan lazer ışınının tam karşısına yerleştirilir.
5-) Kara-kutunun içindeki fotoselin ayaklarına uyarıcı bağlanır.

Not: Arkadaşımız Uğur Ersan çok yeni olmayan bir düşüncenin kolay uygulamasını göndermiş. Yapmayı düşünenlere yol göstereceğini düşünerek bu sayıya koymaya karar verdik.

Statik Elektrik Algılayıcı
Tamer Gişan (İstanbul)

Gerekli Malzemeler :
CMOS serisinden 4001 entegresi
R direnci 220 ohm, LED.
Besleme voltajı (dc) 4.5 Volt



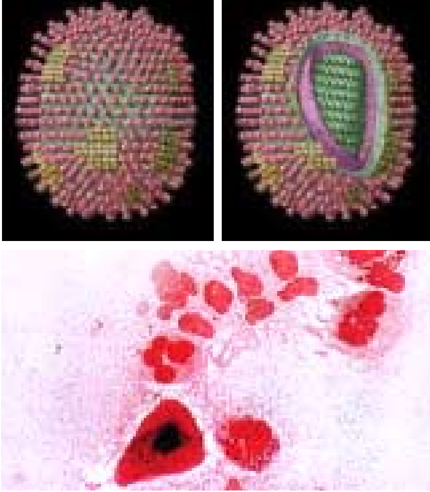
Bu devre ile statik elektriği belirlemek mümkündür, ve oldukça eğlendiricidir. Elbiseye sürülen bir cetvelin, ya da saça sürülen bir tarağın 1 m. ye kadar yarattığı elektrostatik alanları bu devreyle algılamak mümkündür. Devremizde kullanılan "anten" 15 cm. uzunluğunda basit bir tel parçasıdır. Antensiz olarak da sürtülen bir plastik cetvelin yaklaşık 20 cm. mesafeden algılanması mümkündür. Benzer şekilde, devrenin bir prize birkaç cm. yaklaştırılmasıyla değişken alanlar da gösterilebilir. Bu aletle neşeli ve öğretici başka deneyler de yapılabilir.

e-posta : hacererar@yahoo.com

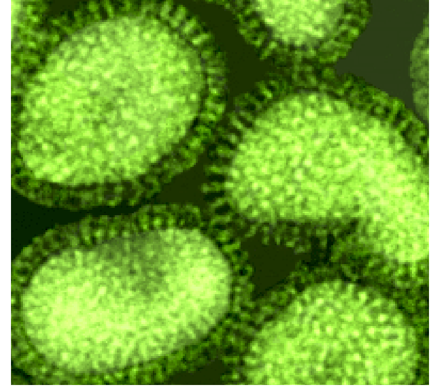
Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Grip

Kış aylarında en sık karşılaşılan hastalık "grip". Nezle, öksürük, halsizlik, kas ağrıları gibi şikayetlerle kendini gösteren gribe, "influenza" denilen bir virüs yol açıyor. Özellikle kış aylarında salgınlara neden olan influenza virüsünün, salgın yapan iki türü var: A ve B tipleri. Grip salgını bazen çok geniş bir alanı etkileyip can kaybına neden olabiliyor. Örneğin 1918'deki "İspanyol gribi"nin ABD'de 500 binden fazla kişinin ölmesine yol açtı. Yine bu salgında tüm dünyada 25-50 milyon insanın grip nedeniyle öldüğü tahmin ediliyor. İnfluenza virüsü vücuda girdikten sonra, virüse karşı "antikor" denilen moleküller oluşuyor ve kişide bağışıklık gelişiyor. Kişi aynı virüsle bir kez daha karşılaştığında grip olmuyor. Ancak influenza virüsü sıklıkla dış yapısını değiştiriyor. Böylece vücudun virüsü tanıması zorlaşıyor. Genellikle bu değişiklikler küçük çapta oluyor ve vücut bu virüsü gecikmeli de olsa tanıyabiliyor. Eğer virüsün yapısında önemli bir değişiklik olursa, vücudumuz bu virüsü tanımıyor ve daha önce bağışıklık sistemimizin geliştirdiği antikorlar işe yaramıyor. Birkaç yılda bir meydana gelen bu değişiklikler, büyük salgınlara yol açıyor.



İnfluenza virüsünün yol açtığı gribal enfeksiyonlar sadece nezle, öksürük gibi şikayetlerle sınırlı kalmayıp kalp, akciğer gibi çeşitli organları da etkileyebiliyor. Özellikle bağışıklık sistemi zayıflamış kişiler, çocuklar, hamileler ve yaşlılar, gribi daha ağır geçiriyorlar. Bu nedenle risk altında kabul edilen bu kişilerin hastalıktan korunmaları gerekiyor. Grip aşısı bu nedenle önemli. Altı aydan büyük herkese aşı öneriliyor. Başta toplum hizmetinde çalışan polis, asker, itfaiye, sağlık görevlileri gibi gruplara. Aşının, ilk üç ay hariç hamilelere ve emziren annelere de yapılmasında sakınca yok. Grip aşısı her yıl yeniden hazırlanıyor. Virüsün değişen yapısı göz önünde bulundurularak hazırlanan aşının koruyuculuğu, yalnızca bir yıl. ABD'de hazırlanan 2002-2003 sezonu grip aşısında değişik tür influenza virüsleri kullanıldı. FDA tarafından onaylanan bu aşıda kullanılan virüsler "New Caledonia" (H1N1), "Panama" (H3N2) ve "Hong Kong" virüslerine benzer özellikler taşıyor. Bu aşının, halen yaygın olan birçok A be B tipi influenza virüsüne karşı koruma sağlayacağı düşünülüyor.

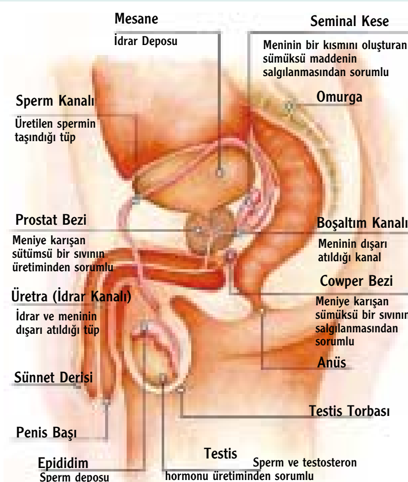


Sağlıkla ilgili sorularınızı fsenel@excite.com adresine ya da Bilim ve Teknik Dergisi'ne gönderebilirsiniz.



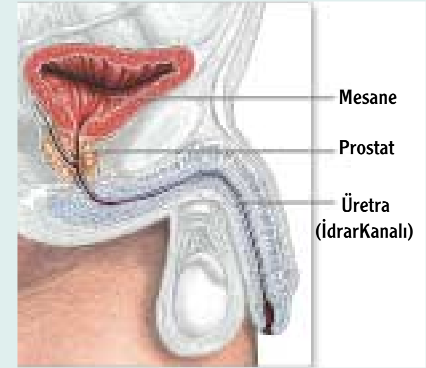
Cinsel Yolla Bulaşan Bir Hastalık: Üretrit

Cinsel yolla bulaşan hastalıklar insanlık tarihi boyunca en önemli sağlık problemlerinde biri oldu. Birçok insanın ölümüne yol açan frengi gibi hastalıklara çözüm bulundukça, AIDS gibi yeni hastalıklar ortaya çıktı. Cinsel yolla bulaşan hastalıklar her iki cinsi de etkiliyor. Bu hastalıkların ilk belirtileri genellikle cinsel organdan gelen akıntı veya bu bölgede oluşan yaralar. Erkeklerde en sık görülen ve cinsel yolla bulaşan hastalık "üretrit". Bu hastalık "üretra"nın, yani dış idrar kanalının iltihaplanması sonucunda oluşuyor. Dış idrar kanalından gelen akıntıyla kendini gösteren üretrite, gonore, klamidya veya üreoplazma denilen mikroplar neden oluyor. Mikropla temas edildikten ortalama bir hafta sonra idrar yaparken yanma, akıntı, cinsel bölgede kızarıklık ve kasık ağrısı gibi şikayetler başlıyor. Bu şikayetler başladıktan sonra hemen bir üroloji uzmanına gitmek gerekiyor. Akıntının mikroskop altında incelenmesiyle teşhis konuluyor. Bel soğukluğu olarak bilinen "gonore" hastalığının etkeni N. gonore adlı bakterinin mikroskop altında görülmesi mümkün. Ancak klamidya veya üreoplazma gibi mikroorganizmalar bakteri ve virüs arasında bir büyüklüğe sahip ve mikroskop altında görülemiyorlar. Bu mikroorganizmaların yol açmış olabileceği bir üretrit düşünüldüğünde ileri kan ve idrar tetkikleri yapılabiliyor.



Üretrit, tedavi edilmediğinde birçok probleme yol açabiliyor. Dış idrar kanalında tıkanıklıklar olabiliyor ve bu da idrar yapma güçlüğüne yol açıyor. İdrar kanalındaki daralmalar zaman içerisinde ameliyat gerektirecek boyuta ulaşabiliyor. Tedavi edilmeyen üretritler kadınlarda kasık bölgesinde tekrarlayan ciddi enfeksiyonlara yol açarak uzun vadede kısırlığa yol açabiliyor. Erkeklerdeyse sperm kanallarının tıkanması ve kısırlığa neden olabiliyor. Bu nedenle üretritin erken teşhisi ve tedavisi önemli.

Üretritin tedavisi son derece kolay. Önemli olan, erken tanıyla etkili tedaviye gecikmeden başlamak. Bel soğukluğu olarak bilinen gonorenin tedavisinde genellikle tek doz olarak uygulanan üçüncü kuşak sefalosporin veya kinolon grubu antibiyotikler yeterli oluyor. Bu vakaların yaklaşık dörtte birine klamidya mikrobu da eşlik ettiği için 10 gün kadar buna yönelik tedavi de verilmesi öneriliyor. Tedavide önemli olan bir nokta, eşlerin aynı anda aynı tedaviyi almaları. Bunun amacı mikrobun eşler arasındaki geçişini engellemek.



Günümüzdeki ileri tedavi olanaklarına rağmen halen en önemli nokta bu hastalıklardan korunmak. Şüpheli ilişkilerden uzak durmak, kondom kullanımı ve tek eşlilik, korunma yöntemlerinin temelini oluşturuyor. Tabiien önemlisi de cinsel eğitimin yaygınlaştırılıp toplum bilincinin bu konuda artırılması.

Sadi Turgut

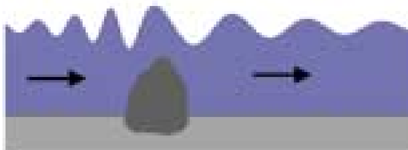


Yağmur yağdığında caddelerde biriken sular dalgalı bir şekilde akmaktadır. Niçin bu şekilde dalgalı akmaktadır?
Sertan Durmuş

Yerin üzerindeki küçük girinti ve çıkıntıların akan su üzerindeki dalgalara neden olan temel etmen olduğunu söyleyebiliriz. Fakat akan suyun üzerinde çok sayıda dalga gözlemlemek mümkün. Bunlardan bana en ilginç geleni, normal dalgalar gibi hareket etmeyip yerinde sabit duranlar. Yani, belli bölgelerde su seviyesindeki yükseklikler zamanla kaybolmuyor ve aynı yerde durmaya devam ediyor. Bunlara "durağan dalga" demek mümkün. Yanılmıyorsam sorunda kastettiğin, bu durağan dalgaların nasıl oluştuğu.

Ne yazık ki, burada olayı tüm yönleriyle açıklamamız olanaksız. Genel olarak akışkanlar konusu çok karmaşık. Birbiriyle uzaktan da olsa ilgili çok sayıda değişik olgu karşımıza çıkıyor ve bunların bir kısmı hâlâ tam olarak anlaşılabilmiş değil. Burada yapabileceğimiz, sadece bu durağan dalgaların neden durağan olduğunun basit bir açıklamasını vermek.

Yerdeki bir çıkıntının akan suyun yüzeyinde nasıl bir dalgalanmaya yol açtığı şekilde gösteriliyor. Normalde, akan su bir çıkıntıya rastladığında çıkıntının üzerindeki su seviyesi yükselir. Bunun bir nedeni, gelen suyun aynı miktarının çıkıntının üzerinden geçmek zorunda kalması. Bu nedenle çıkıntı üzerinde şişkinlik olması doğal. Ama, bazı durumlarda çıkıntının önünde ve arkasında durağan dalgalar da oluşur.

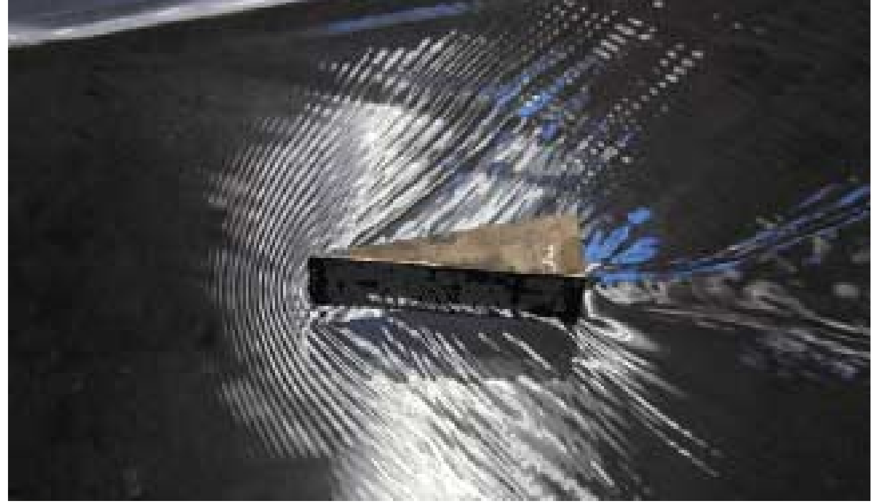


Bunların nasıl oluştuğunu daha iyi anlamak için, suyun hareketsiz durduğu (akmadığı) ve çıkıntının da hareket ettiği durumu göz önüne almak gerekiyor. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, suyun içinde bir karınca olduğunu ve olaylara karıncanın gözünden baktığınızı düşünün. Karıncaya göre su sabittir ve kendine doğru yaklaşmakta olan bir çıkıntı vardır.

Suyun içinde hareket eden bir cisim su yüzeyinde dalgalanmalara neden olacak ve bu dalgalar da suda sabit durmayıp yayılacaktır. Bu olay, bir geminin önünde ve arkasında oluşan deniz dalgalarına çok benziyor. Bizim karıncamız da bu dalgaları, normal dalga gibi görür. Yani dalga treni karıncayı yükseltip alçaltır ve bir süre sonra da karıncamız tüm dalga trenini geride bırakır.

Hareket eden çıkıntı değişik dalga boylarına sahip çok sayıda dalga yaratmasına karşın, sadece çıkıntıyla aynı hızla ilerleyen dalgalar, hareketi boyunca çıkıntıya eşlik edebilir. Diğer dalgalar, zamanla çıkıntıdan uzaklaşarak yok olur. Bu olayda anlaşılması gereken temel nokta burası.

Şimdi karıncayı kendi kaderiyle baş başa bırakıp, kendi bakış açımıza dönelim. Suya ters yönde hareket eden ve dalga hızı suyun akış hızıyla aynı olan dalgalar bize durağan görünür. Yani, eğer su saniyede 30 cm hızla akıyorsa, çıkıntının oluşturduğu ve yukarı doğru saniyede 30 cm hızla gitmesi gereken dalgalar durağan görünüyor bize. Yani bu ilginç olay, iki farklı hızın, suyun akış hızıyla dalga hızının birbirlerinin etkisini götürmesiyle ortaya çıkıyor.



Bu tip durağan dalgaları, sadece caddelerde akan suda değil, nehirler ve sellerdeki gibi büyük akıntılarda da gözlemlemek mümkün. Hatta bir şirket, aynı mantıktan hareket büyük bir durağan dalganın oluştuğu bir havuz sistemi geliştirmiş. Böylece sörfçüler, köpek balığı korkusu yaşamadan daha uzun süre sörf yapabiliyorlarmış.

İnsan cisimleri, onlardan yansıyan ışığın gözüne çarpmasıyla algılar. Tam anlamıyla karanlık bir ortam düşünelim. Uzaktaki kırmızı ışık yayan bir lazer kaynağı gözümüze tutulursa, düzgün kırmızı lazer ışın demeti gözümüze çarpar ve bu ışığı görürüz. Peki, bu kırmızı lazer ışını paralel olarak gözümüzün önünden geçirildiğinde de bu ışını yine görüyoruz. Bu nasıl olmaktadır? Lazerin doğrusal bir ışık kaynağı olduğunu biliyoruz. Karanlık bir ortamda bize göre paralel geçen bu ışığı nasıl gördüğümüzü açıklar mısınız? (Fotonlar gözümüze çarpmıyor. Önünden geçiyor.) Bu olaydaki görme fiilini fotondan bambaşka ve fotonun gözümüze doğru gönderdiği bilinmeyen bir parçacık mı sağlıyor? Işığın görme ile ilgili kuramları hikayeden mi ibaret?
Ali Tantan



En başta hiç bir şekilde lazerleri göze doğrultmamak gerektiğini belirtmek zorundayım. Güçlü bir ışık olduğu için körlüğe neden olabilir. Fakat lazer ışığının düştüğü yüzeylere bakmakta büyük bir sakınca yok.

Görmeyle ilgili kuram doğru. Bu ışını görmemizi sağlayan, havada dolaşan toz gibi parçacıklar. Duman gibi, normalde saydam olmayan gazlar da aynı etkiye sahip. Yani, lazer ışını toza çarptığında yansıyor ve gözümüze ulaşıyor. Bu olayın bir çok filmde lazerle çalışan alarm sistemlerini bulmak için kullanıldığını hatırlatmama gerek yok. Dolayısıyla, lazer ışınını görmemiz havanın ne kadar temiz olduğunun bir göstergesi. Buna bir de lazerin ışığının düştüğü yerde ne kadar parlak göründüğünü de eklemeli. Yani bu kadar parlak bir ışığın ışını, normal bir ortamda zorlukla ayırt edilebiliyor. Eğer dikkatli bakarsanız, havadaki toz parçacıklarının hareket ettiğini de görmeniz mümkün.

Eğer hava tamamen temizse, yani ortamda toz ya da saydam olmayan gazlar yoksa, bu durumda bile ışını görmek mümkün olabilir. Bunun nedeni havadaki gaz moleküllerinin ışığı zayıf bir şekilde saçması. Mavi gökyüzünü görebilmemizin asıl nedeni de bu. Yani, Güneş'ten gelen ışınlar hava molekülleri tarafından saçılıyor ve bu saçılan ışık gözümüze ulaşıyor. (Bu ışığın neden mavi olduğu ayrı bir soru.) Güneş'in parlaklığıyla gökyüzünün parlaklığını karşılaştırırsak, buna bir de bu saçılmanın atmosferdeki çok fazla sayıda molekül tarafından gerçekleştirildiğini de eklersek, ne kadar zayıf bir etkiden bahsettiğimizi kavrayabiliriz. Bu nedenle, normal laboratuvar koşullarında, lazer ışınının havada çizdiği yolu görmenin zor olduğunu düşünüyorum. (Ama mümkün olabilir.)

Sonuç olarak, ışın bir gaz içinde değil de boşlukta hareket ediyorsa, yani ortamda hiç bir şey yoksa, bu durumda ne ışını görebiliriz ne de bir aygıtla oradan bir ışının geçmekte olduğunu anlayabiliriz. Ama, ortamda ışığın etkileşebileceği bir şeyler varsa, o zaman etkileşim ışığı az ya da çok saçacak, böylece ışının geçtiği yolu görmemiz ya da en azından aygıtlarla algılamamız mümkün olacaktır.

Gökhan Tok

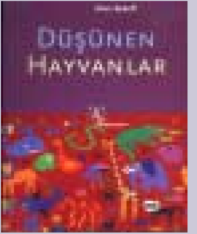
Macellanya



Jules Verne
Çeviren:
İsmet Birkan
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

Bugün Jules Verne'in mezarını ziyaret edenler, lahitte bir mizansenle karşılaşırlar: Jules Verne, mezarından çıkmak üzere doğrulmakta, kolunu yukarıya, gökyüzüne uzatmaktadır. Sanki uzanıp yıldızları yakalamak, evreni kucaklamak ister gibidir. Bilinmeyen diyarlara yolculuklar yapmak Verne'in kitaplarındaki ana izleklerden biri. Verne'in kitaplarını elimize aldığımızda balonla dünyayı dolaşır, deniz altında yolculuklar yapar, gökyüzüne uzanır, Ay'a gideriz. Macellanya da dünyanın ıssız, uzak bir ucunda, hiçbir yetkenin hüküm sürmediği bir yerde yaşanıyor. Romanın kahramanı Kaw-djer, özgürlük tutkunu bir gezgin. Jules Verne'in ölümünden yedi yıl önce kaleme aldığı, ama hayattayken yayımlanmayan bu kitabı, Türk okurlarıyla buluşuyor.

Düşünen Hayvanlar

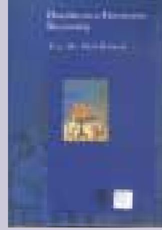


Marc Bekoff
Çeviren:
Serpil Çağlayan
Kitap Yayınevi

Hayvanseverler genellikle birlikte yaşadıkları hayvanlarının sahipleri olduğunu düşünmezler. Çoğu zaman birlikte yaşayan dostlar gibi hissederler. Evcil hayvanlarla birarada yaşayanlar bilirler ki, iki hayvan, sözgelimi iki kedi birbirine ne kadar benzerse benzesin, davranışları, huyları birbirinden farklıdır.

Marc Bekoff, Colorado Üniversitesi'nde biyoloji profesörü. Çocukluğundan beri birlikte yaşadığı hayvanları gözlemledikçe herbirinin ayrı duygusal dünyaları olabileceğini düşünmüş ve akademik çalışmalarına da bu yönde hız vermiş. Bekoff'un bu kitabında düş kuran farelere, mutlu tilkilere, kederli yunuslara, ölen arkadaşları için yas tutan fillere rastlayacaksınız. Hayvan zihninin ve hayvanlar dünyasının bilinmeyen yönlerini bu kitapta bulabilirsiniz.

Babillilerden Günümüze Kozmoloji



Halil Kırbıyık
İmge Kitabevi

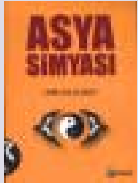
Uzay çalışmaları yirminci yüzyıla damgasını vurdu. Yüzyılın ikinci yarısında hızlı gelişmeler nedeniyle, bu döneme "uzay çağı" adı verildi. Uzay yürüyüşleri, insanın Ay'a ayak basması hep bu dönemde oldu. Günümüzde uzay teknolojisi çok gelişti; evlerimize bile girmeye başladı. Aslında uzaya karşı olan merakımız yeni değil. Tarih öncesi dönemlerde de bu durum farklı değildi. Ne var ki, ilkçağ insanı, gökbilim ve evrendeki olaylar üzerinde çalışmalar yapmak için gerekli ortama sahip değildi. Yaşamını bile güçlükle sürdüren insanlar, doğa olaylarını tanıyıp kontrol altına almaya çalışıyordu. Başlangıçta dinsel, büyüsel bir hava taşıyan gökbilim, giderek gelişti ve günümüzdeki halini aldı. Tarihsel süreçteki bu gelişimişin nasıl olduğunu Halil Kırbıyık bu kitabında anlatıyor. Sade ve popüler bir dille yazılmış kitapta evren ve insanın evren üzerine olan çalışmalarıyla ilgili bilgiler bulacaksınız.

Yağ Hücresi Gelişimi ve Enerji Metabolizmasının Moleküler Kontrol Mekanizmaları

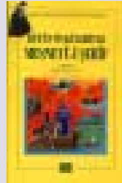


Gökhan S. Hotamışlıgil
Türkiye Bilimler Akademisi

Türkiye Bilimler Akademisi, son bir yıldır bazı şehir grupları oluşturuyor. Ankara ve İstanbul grubu bu bilimsel faaliyetlerde öncülük yapmaya çalışıyor. Bu bağlamda Dr. Gökhan Hotamışlıgil, 25 Temmuz 2001 günü Türkiye Bilimler Akademisi Ankara grubunun daveti üzerine, Akademi Konferansları kapsamında "Yağ Hücresi Gelişimi ve Enerji Metabolizmasının Moleküler Kontrol Mekanizmaları" başlıklı bir konferans vermişti. Dr. Hotamışlıgil konferansında şişmanlık, diyabet ve ateroskleroz gibi metabolik bozukluklar ve hastalıkların altında yatan moleküler mekanizmaları ele almıştı. Türkiye Bilimler Akademisi, bu konferansı kitaplaştırarak okuyuculara ulaştırıyor.



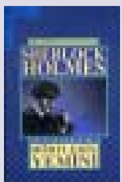
Asya Simyası
Mircae Eliade
Çeviren: Lale Arslan
Kabalcı Yayınları



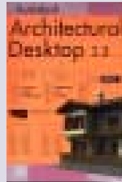
Bütün Öyküleriyle Mesnevi-i Şerif
Mevlana Celaleddin-i Rumi
Boğaç Babür Turna
Özgür Yayınları



Network, Bilgisayar Ağlarının Temelleri
Barry Press, Marcia Press
Çeviren: Kemal Hacıoğlu, Ümit Hacıoğlu
Sistem Yayıncılık



Sherlock Holmes/ Dörtlerin Yemini
Arthur Conan Doyle
Çeviren: Murat Sağlam
Güncel Yayıncılık



Architectural Desktop 3.3
Gökalp Baykal
Pusula Yayınları



Adım Adım Microsoft XP
Çeviren: Neslihan Varol
Arkadaş Yayınları



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Yeni Windows Yüzünü Gösterdi

Microsoft, geçtiğimiz yıl piyasaya sürdüğü Windows XP işletim sistemiyle birçok yeniliği bir araya toplamış ve kullanıcılardan büyük ilgi görmüştü. Sonrasında, ortalıkta bir Longhorn kelimesi dolanmaya başladı. Microsoft'un ilk planlarına göre Longhorn, Windows XP üzerine bazı ufak eklentilerin yerleştirilmesiyle ortaya çıkacak olan bir güncelleme sürümünden ibaret olacaktı (http://www.microsoft.com/windowsxp/mediacenter/ adresindeki Windows XP Media Center Edition gibi). Ancak sonradan planlar değişti ve Longhorn'un 2004 yılı sonlarıyla 2005 yılı başları arasında çıkacak yeni bir Windows sürümü olması kararlaştırıldı. Sonunda geçtiğimiz aylarda bu yeni işletim sisteminin Alpha sürümüne ait ekran görüntülerinin İnternet'e yayılmasının ardından, Alpha sürümünün kendisinin de Microsoft'tan sızarak İnternet'te dolaşmaya başladığının haberi geldi.

Peki, yeni Windows neler getirecek? Aslında şu anda elde çok fazla kesinleşmiş bilgi yok; çünkü en erken 2004 yılı sonunda çıkması planlanan bir işletim sistemi için geçecek olan iki yıllık geliştirme sürecinde birçok şeyin değişmesi olası. Bununla birlikte, Windows Longhorn'un, çıkış tarihine kadar değişmesi beklenmeyen bazı temel özellikleri de bulunuyor. Bunlardan ilkini, Windows XP'nin renkli ve bol fonksiyonlu görünümüne hayran olan kullanıcıların hoşuna gidebilecek türden arayüz güncellemeleri ve Başlat (Start) menü tasarımındaki değişiklikler oluşturuyor. Üç boyutlu olarak düşünülen yeni arayüz, daha gerçekçi ve fonksiyonel bir görünüme kavuşabilmek için günümüzün modern üç boyutlu görüntü hızlandırıcı ekran kartlarının özelliklerinden faydalanmayı ihmal etmeyecek. Ayrıca Windows XP'nin kullanıcının yapmak istediği şeyleri sezerek ihtiyaç duyabileceği seçenekleri önüne koyan sezgisel yapısının da, bu yeni sürümle daha üst bir seviyeye taşınması hedefleniyor.

Görünüm dışında sözü edilebilecek diğer iki önemli özellikse, işletim sisteminin sahip olacağı güvenlik seviyesi ve dosya sistemi yapısına yönelik. Microsoft, Windows Longhorn sürümünde daha yüksek güvenlik seviyesi elde edebilmek amacıyla Intel ve AMD firmaları tarafından geliştirilen Palladium adlı bir güvenlik sistemini, yeni işletim sistemine isteğe bağlı olarak entegre etmeyi planlıyor. Dosya sistemi olarak da Microsoft, SQL Server 2003'ü temel alan veritabanı bazlı WinFS dosya sistemini Windows Longhorn'la birlikte tanıtmayı amaçlıyor. Bunların yanında DVD kayıt özelliği ve ayrıntıları belirlenmemiş diğer birçok ufak yenilik de Windows Longhorn'dan beklenebilecekler arasında.



Windows Longhorn ile ilgili ilk izlenimlere http://www.winsupersite.com/reviews/longhorn_alpha.asp adresinden ulaşabilirsiniz. Ayrıca http://www.extremetech.com/article2/0,3973,729317,00.asp adresinde de birkaç değişik ekran görüntüsü mevcut. Bu arada, Longhorn'un yeni Windows'un kod adı olduğunu ve final ürünün adının olasılıkla farklı olacağını da belirtelim.

Taşınabilirler İçin Masaüstündeki Güç



Teknoloji geliştikçe insanların elektrikli cihazlara, dolayısıyla prizlere ve adaptörlere olan bağımlılıkları da o derece artıyor. Diğer yandan MobileWise adlı bir firma, "kablosuz elektrik" olarak tanımladığı bir ürün sayesinde her ne kadar elektriği havadan taşımıyor olsa da, bu konuda sıkıntı çekenler için bir ara çözüm üretmeyi başarmış. MobileWise'ın ortaya koyduğu çözüm, masaüstüne koyabilmeniz için çeşitli boylarda üretilmiş, elektrik sağlayan baz istasyonlarından ibaret. Bu baz istasyonları üzerinde çok sayıda altın kaplama kontakt noktası ve bazı kontrol yongaları bulunuyor. Elektriğe ihtiyaç duyan taşınabilir cihazınıza da, içinde küçük bir kontrol yongası barındıran denetçiyi yerleştirdiğinizde, cihazı çalıştırabilmek veya şarj edebilmek için artık tek yapmanız gereken şey, onu baz istasyonu üzerine gelişigüzel yerleştirmekten ibaret. MobileWise baz istasyonu, aynı zamanda eşzamanlı olarak üzerine konan birden fazla taşınabilir cihazı besleyebilme veya şarj edebilme özelliği de sunuyor. MobilWise yetkilileri, geliştirdikleri bu teknoloji sayesinde hemen her yüzeyin bir elektrik prizi veya şarj cihazı haline getirilebileceğini belirtiyorlar. Kısacası bu cihaz yaygın olarak kabul görmeye başlarsa, cep telefonunuzu şarj edebilmek için masa üzerinde herhangi bir yere bırakmak veya dizüstü bilgisayarınızı elektrikle çalıştırabilmek için masaüstüne koymak yeterli hale gelecek. Hatta gelecekte havaalanlarında ve kamuya açık diğer bazı yerlerde bu cihazlarla donatılmış köşelere rastlamak, günlük hayat için alışılageldik uygulamalar arasında yer alabilir.

Ancak cihazın yaygın olarak kabul görebilmesi için, taşınabilir cihaz üreticilerinin MobileWise uyumluluğunu sağlayacak denetçileri, ürünlerine entegre etmeleri şart. Neyse ki sektör bu konuya ilgisiz kalacak gibi görünmüyor. Örneğin Acer firması, MobileWise uyumlu ilk ürünlerini 2003'ün ilk çeyreğinde çıkaracağına dair açıklamasını yapmış durumda. Bu ilginç teknolojiye ilişkin ayrıntılı bilgiye http://www.mobilewise.com adresinden ulaşabilirsiniz.



Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr

Bu sayımızda 1931 yılından bir popüler bilim haberi yer alıyor. Haber, 1929 Dünya Ekonomik Krizi'nin etkileri karşısında genç Türkiye Cumhuriyeti'nin aradığı pek çok tasarruf tedbirinden birine, zıraî makinelerde yakıt tasarrufu konusuna, ilişkin. Bu konudaki denemeler Atatürk Orman Çiftliği'nde gerçekleştirilmiş...

Ziraat Gazetesi

Ağır yağ ile işleyen traktörlerin tecrübesi

İsat Ahmet

Ağır yağ traktörlerinin istimali, ve petrol traktörlerine nazaran bu günkü vaziyetler... bir kanaat elde etmek maksadile iki sene evvel tanzim edilen tecrübe programı tatbik... Tecrübeler arzu teşekkül eden bir Jüri heyetinin iştirakile alarında yapılmıştır. Bu ... Lanz ... Hofherr (...), Munk... Yerli dizel traktörler ile Fordson (Amerikan) petrol traktörü dahil olarak Hofer ve Munktel traktörleri beygir kuvvetleri muhtelif büyük ve küçük ikişer makine ile ve yeni model 30 beygirlik Fordson ... iştirak etmiştir.

Kullanılan yerli nebati yağların evsafı

	15 derecedeki kesafeti	İştial noktası	[illegible] noktası	15 derecedeki Engler derecesi
Ay çiçeği yağı	0,920	227	27?	12,5
[illegible] yağı	0,925	275	34?	67
Zeytin yağı	0,915	215	26?	7,987
Fındık yağı	0,9225	230	255	7,3

(Bu rakkamlar merkez kimya laboratuvarı tarafından tespit edilmiştir)

12 ve 25 Beygir kuvvetlerinde
Hofherr Mazot Traktörleri

Hofherr - Schrantz - Clayton - Shuttleworth

Ziraat Gazetesi, Ocak 1931, s.55-59.



Yaşam

Sargun A. Tont

Yüzün Böylesi...

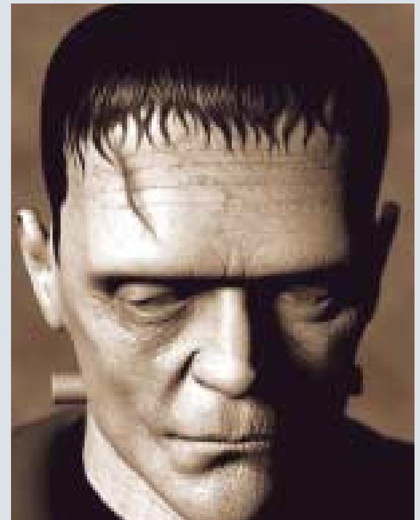


Clark Gable, Marlon Brando, 1950'lerin en çok beğenilen aktörleri arasındaydı. Ama biz çocuklara sorulsaydı, Oscar ödülü oybirliği ile Boris Karloff'a giderdi. Karloff, pek Shakespeare'in Hamlet'ini oynayacak yetenekte bir aktör değildi; ama Dr. Frankenstein'ın yarattığı canavar rolü, onun için biçilmez bir kaftandı. Frankestein romanını ünlü İngiliz şairi Pearcy Shelly'nin karısı Mary yazmış. Konu, oradan buradan topladığı parçalarla yepyeni bir insan yaratan bir doktorun öyküsü. İsterseniz gelin canavarın yaşama nasıl gözlerini açtığını (yazarınızın alelacele yaptığı tercümeyle) Mary'nin ağzından dinleyelim: "Saat sabahın biriydi. Yağmur pencerenin camlarını dövüyordu. Tam mum sönmek üzereyken, mahlûkun sarı renkteki gözünü açtığını gördüm; vücudu şiddetle sarsılıyor ve zorlukla nefes alıyordu. O anda hissettiklerimi size nasıl anlatabilir ve bu kadar itinayla yarattığım mahlûku sizlere nasıl tarif edebilirim ki? En uyumlu ve en güzel organları seçmiştim. Güzel mi? Aman Tanrım! Sarı bir deri, altındaki adele ve damarları zoru zoruna kaplıyor, simsiyah saçları ve inci rengi dişleri, sulanmış donuk gözleriyle tam bir kontrast oluşturuyordu."

1818 yılında yazılmış bu satırların bir gün gerçek olabileceği, Mary Shelley dahil kimin aklına gelirdi ki? Böbrek, karaciğer nakilleri artık çok normal sayılan olaylar; fakat geçen aylarda Fransa'da gerçekleştirilen bir el nakli ve bir İngiliz cerrahın yüz nakli yapmak için gerekli hazırlıklarını tamamlayıp gönüllü beklediğini bütün dünyaya ilan etmesi, olaya bambaşka boyutlar ekledi. Eh, dün böbrek, bu gün el, yarın yüz derken bir de bakarsınız, ileride bir beyin nakli de yapılırsa ortaya yeni bir Frankenstein çıkabilir.

Olası bir yüz naklinin basında uyandırdığı yankılar bizi pek şaşırtmadı. Eleştirmenler birçok kişinin ünlü bir aktör veya şarkıcıya benzemek için hemen sıraya gireceğini ve böylelikle işin çığırından çıkacağını vurguladılar. Doktorların yanıtıysa bu tür korkuların yersiz olduğu, geleneksel cerrahi tekniklerin uygulanamayacağı bir hasta için böyle bir naklin tek çıkar yol olduğu yönündeydi.

Takdir edeceğiniz gibi, bu tür ameliyatlar beraberinde bir sürü sorunlar getirecek. En azından "Hangi yüzle benden tekrar yardım istiyorsun?" gibi sözler anlamını yitirebilir. Yeni kaybettiği sevgilisinin suratını başka bir gövdenin üstünde görmek, birçok kişiyi rahatsız edebilir. Çok daha ciddisi, nakil yapılan hasta bir cinayet işlediği zaman "Hakim Bey (Ha-



nım) tetiği çeken benim kendi elim değildi ki" veya "Hakim bey, beni dürten şu yeni taktıkları beyindi" kabilinden bir savunma taktiğine başvurabilir. Bunlar, üzerinde durulması gereken önemli sorunlar; umarız ilgililer fazla vakit kaybetmeden bazı koruyucu önlemler alarak bu tür felaketleri önlerler.

Gelelim gen nakline. Klonlamayı bir başka yazıda incelemiştik; bu kez tıp ve tarım alanlarındaki gelişmelere ve olası sorunlara değineceğiz. Gen mühendislerinin en büyük başarılarından biri, şeker hastalarının kullandıkları insülini üretmek. Okuduklarımıza göre, bu yolla üretilecek çok sayıda antibiyotik de sırasını bekliyormuş. Bu konunun uzmanı değiliz; ama kulağımıza gelen bilgilere göre, çeşitli aşamalardan sonra genetik ilaçları, diğer yöntemlerle üretilen ilaçlara nazaran daha da ucuza gelecekmiş.

Bitkilere musallat olan zararlı böcek ve hayvanları yok etmek için bol miktarda pestisit kullanıldığını duymuşunuzdur. Kurunun yanında yaş da yanar misali, pestisit birçok faydalı veya zararsız böceklere de zarar verir ve eğer atmosfer veya suya fazla miktarda karışırsa, insan sağlığına da zararlı olabilir. Ama eğer patates ve soya fasulyesi gibi ürünler kendilerini zararlılardan koruyacak toksinleri üretebilirlerse, o zaman pestisit problemi kendiliğinden çözülür. Şu anda kendi toksinlerini üretebilen patates ve soya fasulyesi ABD'de satılıyor; ama bu çok önemli gelişme beraberinde bazı önemli sorunları da getiriyor. Örneğin, zararlı bir yaban otu yakınındaki bir bitkinin genlerini kapabiliyor. Yani doğada da bir çeşit kapkaççılık oluyor. Kısacası, böyle bir durumda, geçen yazımızda bahsettiğimiz katil domateslere taş çıkartabilecek güçte süper bir yaban otu ortaya çıkabiliyor. Yaban otu ne gibi zarar verebilir deyip de geçmeyin. Ameliyat geçirmemiş yaban otları bile, tahıl ürünlerinin gıdasını elinden alarak veya güneş ışınlarını engelleyerek bazen böceklerin verdiği zararlardan çok daha büyük boyutlarda zarar verebiliyor. Botkin ve Keller adlı ekologlar "Environmental Science" (Çevre Bilimi) adlı ders kitaplarında zararlı otların, soya fasulyesi verimini yüzde altmış oranında azaltabileceğini ve yabani otlarla mücadelede her yıl 16 milyar dolara yakın para harcandığını yazıyorlar. Bir de kendini yeni kaptığı genlerle donatmış her türlü pestiside meydan okuyan bir yaban otunun verebileceği zararı düşünün.



Son yıllarda ortaya çıkan başka bir problem de, kendi pestisidini üreten bir ürünün diğer canlılara zarar vermesi. Örneğin, pestisit üretecek şekilde değiştirilmiş patatesin Monarch (kral) kelebeğini zehirlemesinin kanıtlanması. Bu tür olaylar, haklı olarak kamuda bazı kuşkular yaratıyor. Biliminsanları bu tür problemlerin, yeni bitkilerin diğer bitkilerden uzak yerlerde büyütülerek ve daha başka önlemler alarak ortadan kalkacağını söylüyor ve hemen ekliyorlar: Her yeni teknoloji, beraberinde problemler getirir.

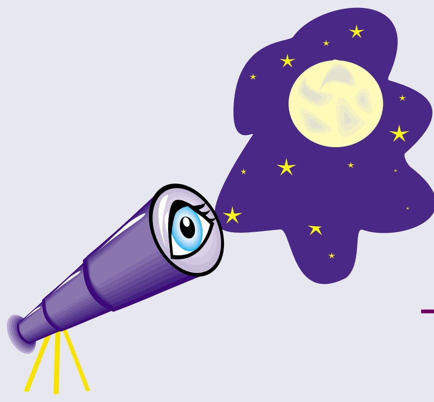
Bütün bunlar, akla önemli bir soru getiriyor: Yukarıda bahsettiğimiz olaylar ışığında ülkemizin politikası ne olmalıdır? İşte burada Türkiye Bilimler Akademisi ve TÜBİTAK gibi organizasyonlara büyük görevler düşüyor. "Bu faydalı, bu zararlı değil" kabilinden yazılan raporlar sanırım yeterli değil. Biliminsanlarının yanı sıra olaya çok daha geniş açıdan bakacak filozof, ilahiyatcı, sanatkâr, ekonomist ve çevrecilerin de de yer alacağı komisyonlara gerek var. Bu konularda ortak bir politika belirlemek, sanırım çok faydalı olur.

Bu konuda ne yapılması gerektiği hakkında bir iki naçizane önerimi sizlerle paylaşmak isterim. Başkalarına zarar vermediği sürece isteyen istediği yüzü, organı, vesaire taktırsın ama bazı kısıtlamalar da olsun. Örneğin bir kaynana, gelininin yüzünü taktıramasın. (O zaman gelin sayısı sıfıra inebilir!)

Tarıma gelince: Burada iki koldan yürümek gerekir. Organik tarım, hem hükümet hem de devlet tarafından desteklenmelidir. Zararlıları pestisit yerine faydalı böcekleri devreye sokarak yok etmek, fosil yakıt yerine güneş veya rüzgar enerjisi, kimyasal yerine doğal gübre kullanmak, insan sağlığı açısından çok daha iyidir. Hatta ben de emekli olduğum zaman deniz kenarında bir yer alıp çok takdir ettiğim Buğday dergisinde önerilen teknikleri kullanarak küçücük bir çiflik açmak isterim; ama genetik mühendisliğinin de tam gazla yoluna devam etmesine taraftarım. Bizim sadece kendimizi değil, gecekonduda dört çocuk yetiştiren dar gelirli babayı da düşünmemiz gerekir. Genetik tarımda bir yatırıp bin almak olasılığı var. Böyle bir fırsatı tepemeyiz. Bizim çocukluğumuzda tavuk yemek bir lükstü. Bugünse orta gelirli bir ailenin alabileceği bir ürün. Bunu da modern tarıma borçluyuz.

Şimdi iş yeni bir canavar öyküsünü yazmaya geldi. Şöyle bir başlangıca ne dersiniz:

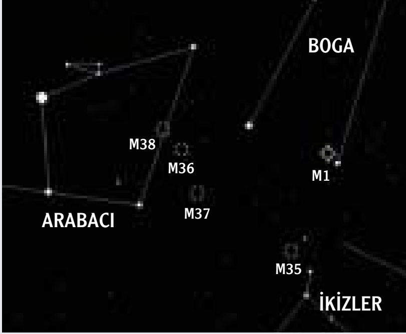
"Sabahın biriydi. Küresel ısınmadan olacak, laboratuvarın camları buğulanmıştı. Sınav kağıtlarını okumuş, adetim olduğu üzere çocukların yüzde sekseninі çaktırmış, dekana bana araştırma parası bulmadığı takdirde onu rektöre şikayet edeceğimi bildiren zehir zemberek bir memorandum yazmıştım ki, temizlik işçisi İgor –pardon– İbrahim, oradan buradan topladığı yaprak ve fidanları taşıyarak içeriye girdi. "Patron" dedi İbo, "Kemal Derviş beyin dışında kimsenin ruhu bile duymadı. Altın üreten süper bitkini yapmaya başlayabilirsin...."



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Messier Albümü – 12 (M35, M36, M37, M38)




M35 ve NGC2158 (sağ altta)


M38

Albümün bu bölümünde, birbirine yakın görünür konumda yer alan dört açık yıldız kümesini ele alıyoruz. Gökyüzü koşullarına bağlı olarak, çıplak gözle seçilebilen bu kümeler, kış aylarında gözlem için uygun konumda yer alıyorlar.

M35 Açık Yıldız Kümesi

İkizler Takımyıldızı'nın ikizlerinin ayağının hemen altında yer alan bu küme, 500'den fazla yıldız içeriyor ve bizden 2800 ışık yılı uzakta yer alıyor. Kümenin yayıldığı alan, ayın gökyüzünde kapladığı görünür alandan biraz daha fazla. Toplam parlaklığı 5,3 kadir olan küme, iyi gözlem koşullarında, çıplak gözle seçilebiliyor. Kümenin parlak yıldızlarını seçebilmek için, en azından bir dürbün ya da küçük bir teleskop gerekiyor. Kümenin hemen yakınında yer alan yıldız kümesi, NGC 2158 küresel yıldız kümesi. Ancak bu kümeyi gözleyebilmek için, daha güçlü bir teleskop gerekiyor.

M36 Açık Yıldız Kümesi

M36, bilindiği kadarıyla 60 kadar yıldız içeriyor ve en parlak yıldızı 9 kadir parlaklıkta. Küme, Yedi Kızkardeşler (M45) kümesine benziyor. 4.100 ışık yılı uzaklıkta yer alan M36, eğer bize M45 gibi 10 kez daha yakın olsaydı, büyük olasılıkla aynı parlaklıkta yıldızlar görecektik. M36'yı, komşularından (M37 ve M38) ayıran özelliği, çok genç olduğu için (yaklaşık 25 milyon yaşında) hiç kırmızı dev yıldız içermemesi. Toplam parlaklığı 6,3 kadir olan küme, ideal koşullarda çıplak gözle zor da olsa seçilebilir.

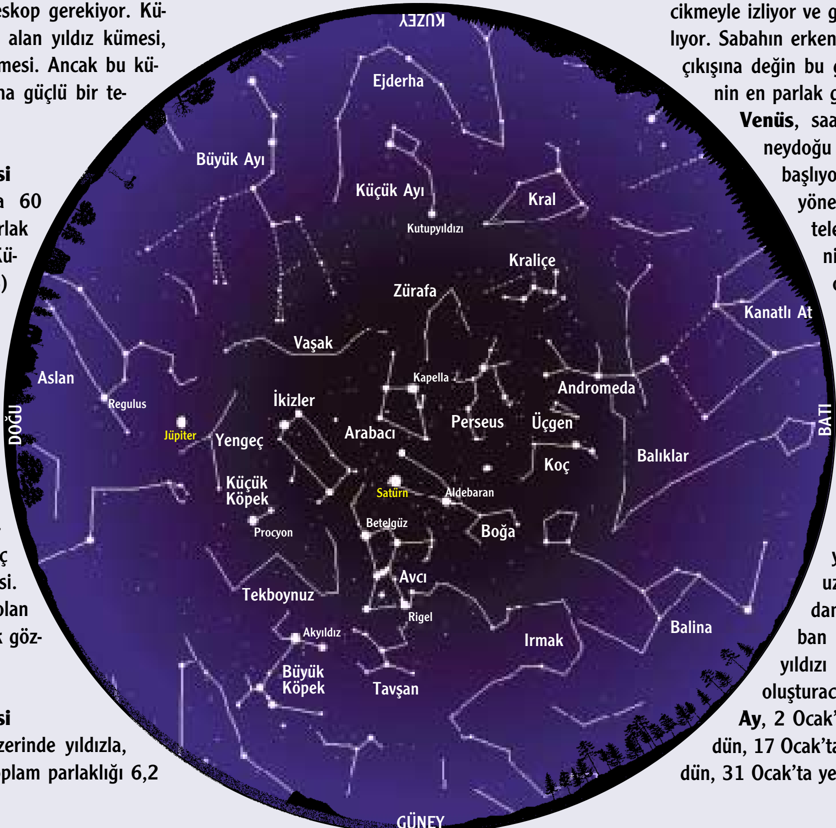
M37 Açık Yıldız Kümesi

M37, içerdiği 500'ün üzerinde yıldızla, oldukça zengin bir küme. Toplam parlaklığı 6,2 kadir olan kümenin 150 yıldızı 12,5 kadirden daha parlak. Yaklaşık 300 milyon yaşında olduğu sanılan kümede, en azından 10 kadar kırmızı dev bulunduğu biliniyor. M37'nin bize uzaklığı yaklaşık 4.400 ışık yılı.

M38 Açık Yıldız Kümesi

M36'nın sadece 2,5 derece kuzeybatısında yer alan M38, yaklaşık 220 milyon yaşında. Kümenin genel özellikleri, M37'ninkilerle benzerlik gösteriyor. Toplam parlaklığı 7,4 kadir olan M38'in en parlak yıldızı 7,9 kadir parlaklıkta. Bir sarı dev olan bu yıldızın parlaklığı Güneş'inkinin yaklaşık 900 katı kadar. 4.200 ışık yılı uzaklıktaki küme, komşularına oranla biraz daha sönük olduğu için çıplak gözle görülemiyor. Bir dürbünle, uygun gökyüzü koşulları altında kümeyi gözleyebilirsiniz. M38, π harfine benzerliğiyle dikkat çekiyor.

1 Ocak saat 22:00; 15 Ocak saat 21:00;
31 Ocak 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Ocak Ayında Gezegenler

Satürn, doğu ufku üzerinde yer alıyor ve Güneş batmadan kısa süre önce doğduğundan, neredeyse tüm gece süresince gökyüzünde yer alıyor. Boğa Takımyıldızı'nda yer alan Satürn, hem parlaklığı hem de halkalarının eğikliğiyle, teleskoplu gözlemciler için çok uygun durumda.

Jüpiter, Satürn'ü yaklaşık iki saatlik bir gecikmeyle izliyor ve gece boyunca gökyüzünde kalıyor. Sabahın erken saatlerinde Venüs'ün ortaya çıkışına değin bu gezegen, Ay'dan sonra gecenin en parlak gökcismi.

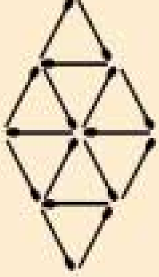
Venüs, saat 03:30 civarında doğu-güneydoğu ufku üzerinde yükselmeye başlıyor. Gezegeni görmek için bu yöne doğru bakmanız yeterli. Bir teleskopla baktığınızda, gezegenin yaklaşık yarım aydınlanmış olduğunu göreceksiniz. İlerleyen haftalarda, gezegenin bize bakan yüzünün giderek daha büyük bölümü aydınlanacak.

Mars, Venüs'le birlikte doğuyor. Venüs'ün hemen sağında bulunan gezegen, ona göre çok daha sönük durumda. İki gezegen, ilerleyen günlerde birbirlerinden uzaklaşacaklar. Ayın ortalarından sonra, Mars, Venüs ve Çoban Takımyıldızı'nın turuncu dev yıldızı Antares, eşkenar bir üçgen oluşturacaklar.

Ay, 2 Ocak'ta yeniay, 10 Ocak'ta ilkdördün, 17 Ocak'ta dolunay, 25 Ocak'ta sondördün, 31 Ocak'ta yeniay evrelerinden geçecek.

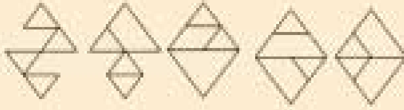
E m r e h a n   H a l ı c ı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

4 Üçgen



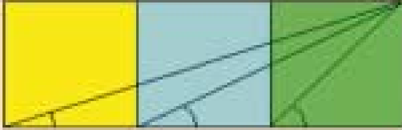
Şekilde aynı büyüklükte sekiz adet eşkenar üçgen görülüyor. Dört adet kibrit alarak bu üçgenlerin sayısını dörde indirin. (Açıkta kibrit kalmayacak.)

Bu sorunun yanıtı en soldaki şekildir. Üçgenlerin aynı büyüklükte olması gerekmeseydi çözüm sayısı artacaktı. Bu çözümlerden dördü aşağıda verilmiştir.



Diğer bütün çözümleri bulun. (Döndürerek veya ters çevirerek elde edilen çözümleri dikkate almayın.)

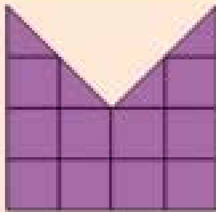
Kareler ve Açılar



Üç karenin yanyana gelmesiyle şekildeki dikdörtgen oluşmuştur. Karelerin sol alt köşeleriyle dikdörtgenin sağ üst köşesini birleştiren doğruların oluşturduğu açılar, şekilde görülüyor. Sarı açının büyüklüğünü, mavi ve yeşil açıların büyüklüğü cinsinden bulun.

3 Parça

Aşağıdaki şekli birbirlerinin aynı olan üç parçaya ayırın.



Bölenlerin Sayısı

$2^2 x 3^3 x 5^5 x 7^7 x 11^{11}$ sayısını tam olarak bölen kaç adet sayı vardır? Aynı soruyu 18! sayısı için de çözün.

Bay Şehirler

Bay Ankara, Bay İstanbul, Bay İzmir ve Bay Konya; Ankara, İstanbul, İzmir ve Konya'da doğmuş olan dört arkadaştır. Ancak hiçbirinin soyadı doğduğu yere ait değildir. Onlarla ilgili şu önermeler yapılır:

- Bay Ankara Konyalıdır.
- Bay İzmir Ankaralıdır.
- Bay İstanbul Konyalı değildir.
- Bay Konya İstanbullu değildir.

Bu önermelerden sadece biri doğru olduğuna göre, kim İzmirlidir?

9 Rakam



1'den 9'a kadar olan bütün rakamları birer kez kullanarak yukarıdaki dokuz kutuya öyle yerleştirin ki;

- 1 ve 2'nin bulunduğu kutular ve bu iki kutunun arasındaki tüm kutuların toplamı 12 olsun
- 2 ve 3'ün bulunduğu kutular ve bu iki kutunun arasındaki tüm kutuların toplamı 23 olsun
- 3 ve 4'ün bulunduğu kutular ve bu iki kutunun arasındaki tüm kutuların toplamı 34 olsun
- 4 ve 5'in bulunduğu kutular ve bu iki kutunun arasındaki tüm kutuların toplamı 45 olsun.

Göz Aldanması



Olanaksız kutu. Kağıt üzerine çizilebiliyor, ancak gerçek hayatta üretimi olanaksız.

Sayı Tahmini

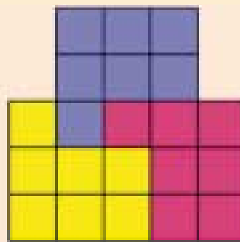
Her rakamı birbirinden farklı olan dört rakamlı bir sayıyı bulmak için aşağıdaki tahminler yapılmıştır. Tahminlerin yanında yer alan her "+" işareti, doğru tahmin edilen ve doğru yerde bulunan bir rakam olduğunu, her "-" işareti ise doğru tahmin edilen ancak yanlış yerde bulunan bir rakam olduğunu göstermektedir.

Tahminlerde verilen bilgileri kullanarak, sayıyı bulun.

2579	-
8471	+ +
6429	-
7014	- -
6418	- -
8142	+ -

Geçen Ayın Çözümleri

3 Parça



Futbol Turnuvası

A - B	0 – 0
A - C	1 – 0
B - C	1 – 1

İlginç Çarpım

Her iki çarpım işleminde de 1'den 9'a kadar olan bütün sayılar birer kez kullanılıyor.

3 Rakamlı Sayı

294

Hız Denemesi

Hızlı olan arabanın hızı, diğerinin iki katıdır.

Üçgendeki Kareler

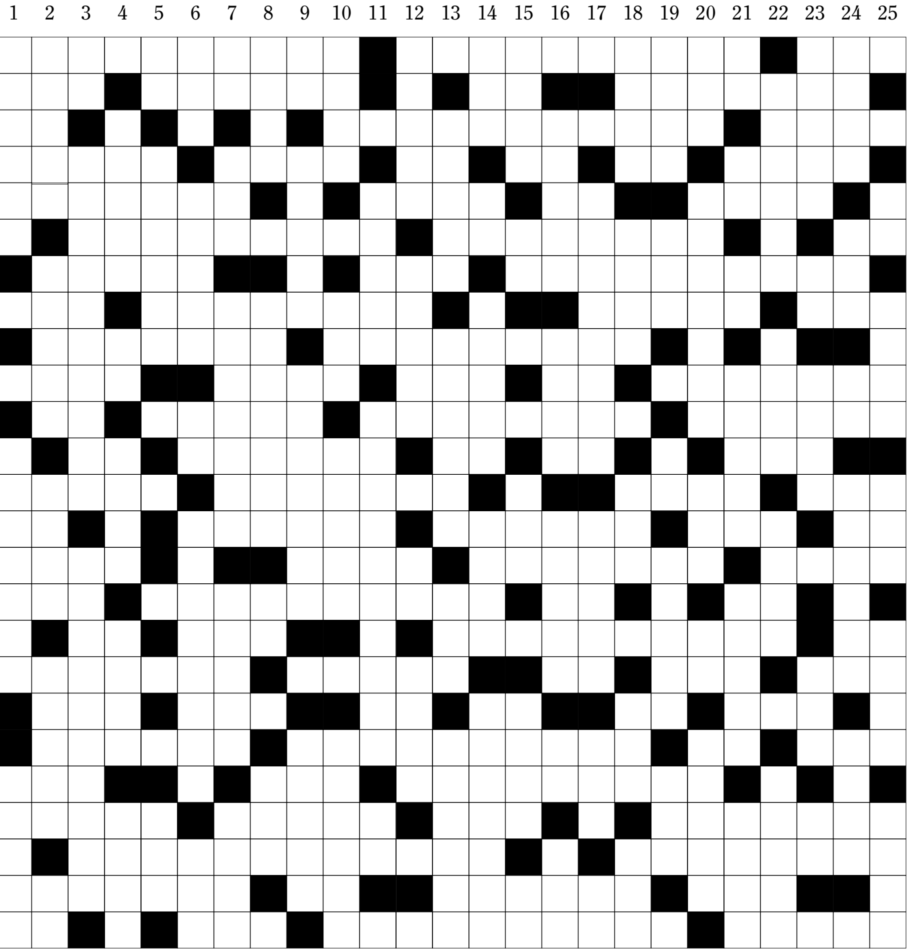
1 birim kare.

Sayı Bilmecesi



Bulmaca

Sema Subat



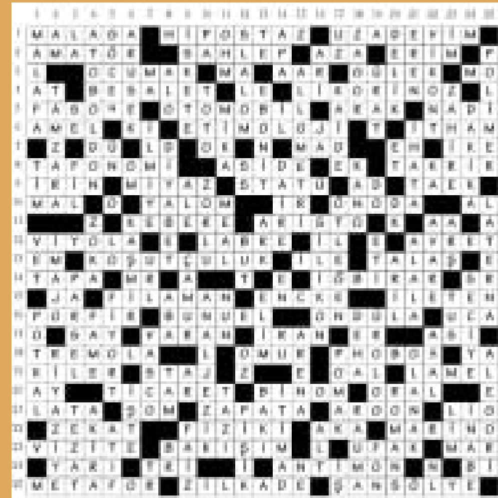
Soldan Sağa:

1. 1914-1995 yılları arasında yaşamış, çalışmaları sonucunda Kuzey Anadolu Fayı'nı belirlemiş yer bilimcimiz. Kozalak ve ağaçlardan elde edilen, yağlıboya üretiminde kullanılan doğal reçine. Fakat.2. Fiyat artırma. İspanyol para birimi. Küçük bitkilerin ortak adı. Utanç duyma.3. Osmiyum elementinin simgesi. Bilinçli olarak bir şeye zarar vermek. Kumaş ya da derinin bir sonraki işleme hazırlanması için yapılan teknik işlemler.4. Onarım. Kalın kabuklu bir portakal türü. Tahılların öğütülerek toz haline getirilmesi. Kripton elementinin simgesi. Genişlik. İyonya'nın başkenti. 5. Japon kağıt katlama sanatı. Göze rengini veren tabaka. Bir nota. Bir durumu yazıyla bildirme.6. Akıl yürütmede, özelden genele geçme. İki ayrı embriyoda gelişmiş dokuların tek bir kişide biraraya gelmesi durumu. Bir nota.7. Duruş bozukluklarını düzeltmek için giyilen iç giysi. Taş, kum, kil ile karışık sert toprak. Eskiden yoksullara yemek dağıtılan aşevi. 8. Bakmaktan emir. Yazın. Et suyuna kızartılmış ekmek doğranarak yapılan yemek. Telefonda alışılmış hitap sözcüğü. 9. Akdeniz'de Fransa'ya bağlı bir ada. Filmde canlandırma. 10. Anlam. İki şey arasındaki bağıntı, kıyaslama. Kamıştan yapılan üflemeli çalgı. Erken. Onaltışar taşla iki kişi arasında oynanan bir düşünce oyunu.11. Ateş. Kalınbağırsak yangısı. Orhan Veli'nin bir şiiri. Gaziantep'te ortaya çıkarılan antik kent.12. Rutenyum elementinin simgesi. Kaba ve kırıcı. Kalay elementinin simgesi. Jüpiter'in uydusu. Kayak.13. Baskıda kullanılmak için üzerine resim, şekil çıkarılmış kalıp. Yerbilim. Temel niteliğinde, başlıca. Temporomandibüler eklem olarak da bilinen çene eklemi bozuklukları.14. Bir ünlem. Gözkapağının kenarındaki kıllar. Protonlarla birlikte çeşitli atomların çekirdeklerini oluşturan, elektrik yükü bakımından nötr olan atom cisimciği. Mikroskop camı. Frank Baum tarafından yazılan ve 1939'da filme alınan ünlü masal, ... büyücüsü.15. Yüzük taşı, mühür gibi cisimler yapmakta kullanılan parlak ve değerli bir taş. Atmosferin küçük bir kesimini oluşturan, simgesi O_3 olan zehirleyici bir gaz. Çin'de bir kent. Bir yazının altında yer alan ve onaylandığını belirten kişisel im. 16. Açık, seçik olan. Yeşil bitkilerin güneş ışığı yardımıyla su ve karbondioksitten glikoz sentezlemesi ve oksijen açığa çıkarması. Uzaklık belirtir. İlave.17. Dumanın bıraktığı siyah leke. Kuzey Kutbu'na yakın soğuk bölgelerde yaşayan bir geyik. Protoplazmanın çekirdek dışındaki bölümü. (Tersi) Lavrensiyum elementinin simgesi.18. Demiryollarında gündüz mekanik bir kırmızı kolla, gece kırmızı ışıkla işaret veren aygıt. Gemilerde kürek çeken mahkum. Nikel elementinin simgesi. Brüt olmayan. Verme, ödeme.19. Havadaki su buharının donmasıyla yeryüzüne yağan buz billurları. Osmanlılar zamanında kullanılan bir başlık. Eski dilde ilaç. İnek sesi. Hassiyum elementinin simgesi. Birinci.20. Devinimi olmayan, durağan. Taşınabilir bir tür kömür sobası. Bir haber ajansı. Dolaylı olarak anlatma. 21. Birinci şahıs. Rusya'nın eski uzay istasyonu. Mekanik gücü elektrik gücüne çeviren aygıt. 22. Gelenek. Bir Yunan adası. Gümüş renginde ve parlaklığında olan iplik. Amerika'da yetişen, kökü hekimlikte kullanılan bir bitki. 23. 1901-1978 yılları arasında yaşamış, Okyanusya halkları ile ilgili kültürel çalışmaları bulunan Amerikalı antropolog. Teknelerde ağırlık bağlanmış sicimle yapılan derinlik ölçme yöntemi. 24. Elektrik akımını, ısıyı, sesi geçiren madde. (Tersi) Manganez elementinin simgesi. Soldan sağa ve yukarıdan aşağıya sütunlara yazılmış karmaşık sayılar topluluğu. Kaba ve kalın bir kumaş.25. Bir nota. Dairenin genişliği. Bir tür balina, kaşalot. Bir şeyin ön yüzü.

Yukarıdan Aşağıya :

1. Aynı atom sayısını taşıyan element. Anakaraları birbirinden ayıran büyük deniz. Çomak biçiminde olan bakteri türü.2. Kırılma, yıkılma gibi zarar. Amerika'nın sıcak bölgelerinde çekirdekleri için yetiştirilen bir ağaç. Bir tür cila. Bir cismi iki eşit parçaya bölen gerçek ya da sanal çizgi. Bir nota. 3. Samaryum elementinin simgesi. Hücrede enerji üretiminden sorumlu organel. Büyükelçilerin, görevlendirildikleri ülkelerdeki devlet başkanlarına verdikleri güven mektubu. 4. Varlıkların resimdeki görüntüsü. (Tersi) Argon elementinin simgesi. Erkek hizmetkar. Vücutta nöbetlerle ortaya çıkan bir sinir hastalığı. Kuzey Atlantik Antlaşması.5. Neptunyum elementinin simgesi. Kadeş Savaşında Hititlerle savaşan Mısır firavunu. İş yapabilme gücü.6. Saçı olmayan. Mimarlık ve dekoratif sanatlarda, geometrik kıvrımlar yaparak bant biçiminde uzanan bezeme. Rahatlık gösteren bir ünlem. Bitkilere yeşil rengi veren madde. Erken olmayan.7. Notada duraklama. Bir yüzey üzerinde ince çizgi halinde oyuk. Çevrebilim. Raf. Batı Afrika'da bir ülke.8. Türkiye Erozyonla Mücadele Vakfı. Bir taraftan diğer tarafa geçmeyi önleyen engel. Bir sayı. Komutan, amir. 9. Köpek. İlk nükleer reaktör projesini ve yapımını gerçekleştiren, Nobel Fizik Ödülü sahibi İtalyan asıllı fizikçi. Üç kader tanrıçasından ölümü simgeleyen tanrıça. İtfaiye gibi araçlarda kullanılan uyarıcı cihaz. 10. Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay İdaresi. Taraf. Yeryüzünün tropikal bölgelerinde denizlerde esen bir takım rüzgarların genel adı. Kalbin düzensiz atması. 11. Olanak. Özdenetim. Türk malı. 12. Binbaşı komutası altındaki asker birliği. Özen. (Tersi) Tunus'un plaka işareti. Bir meslek için uygulamalı öğrenme dönemi. 13. Damarlı ve yarısaydam, süs eşyası yapımında kullanılan değerli bir taş. Akdeniz Bölgesi'nde bir ilimiz. Avrupa Uzay Ajansı. Gözenek. 14. Motorlu taşıtlarda direksiyonla tekerlekler arasındaki bağlantıyı sağlayan demir çubuk. Bir nota. Atama. 1991 yılında bulunan 5000 yıl öncesine ait buz adam. Anlamlı.15. Kadınların giydikleri bir giysi. Bir nota. Verme, ödeme. Değer verme durumu. Tulyum elementinin simgesi. 16. Fazilet. Bir şeyi yapabilme gücü. Hayvan biçimli içki kabı. Doktor. Azotlu besinlerin vücutta yanmasıyla oluşan azotlu madde. 17. Orkestra, koro ve solo sesler için bestelenmiş müzik yapıtı. Kongo bataklık ormanlarında yaşayan uzun başlı, uzun dilli, bacakları beyaz çizgili bir hayvan. Tren yolu. Bir cismin, alanın, durumun sınırları dahilinde bulunan. 18. Mektup. Organizmanın bir yerinde sarımtrak renkte olan koyu sıvı. Çocuğu olan kadın. Çizgi, sınır. Bir bağlaç.19. Demiryolu taşıtı. Eski dilde altın. Dumanın bıraktığı siyah leke. Benzer şeyler arasında bulunan ve onları birbirinden ayıran ince ayrım. Üzerinde maden dövülen, bir tarafı koni biçiminde demir alet. 20. Birinci. Ayrıcalık. Suyosunu. Bir harfin okunuşu. İri taneli bezelye. 21. Sodyum elementinin simgesi. Birbirinin aynı olan iki şeyden biri. (Tersi) Toryum elementinin simgesi. Manyetik alan yoğunluk birimi. Satılacak mallar. Kahverengi kızıl arası bir renk. 22. Mahkeme kararıyla verilen aylık. Bir Sümer kenti. Alüminyum silikatla potasyumdan oluşmuş parlak bir mineral. Gerçekte varolmayan, zihinde tasarlanan şey. 23. Elektrik akımı birimi. Olumsuzluk ön eki. Avrupa Güvenlik ve İşbirliği Teşkilatı. Bir sayı. Neodim elementinin simgesi. 24. Kızıl gezegen. Su taşkını. (Tersi) Manganez elementinin simgesi. 1756-1791 yılları arasında yaşamış, dünyanın en büyük müzik dehalarından sayılan Avusturyalı besteci. Sıvı. 25. Tören sırasında çalınan borazan sesi. Üzüm asması kütüğü. Sıkıntı çektirme. Osmanlı sarayında şehzadelerin eğitmenlerine verilen ad. Gülgillerden, kırlarda kendiliğinden yetişen sarımsı ve sert, hoş kokulu ve mayhoş meyvesi olan ağaç.

Geçen Ayın Çözümü





Satranç

A y b a r   K a r a ç a y

YARARCILIK - YARATICILIK VE DELİLİK

"Satranç ahmak insanların kendilerini çok zekice bir şeyler yapıyor sanırken sadece vakitlerini boş yere harcadıkları budalaca bir çaredir." *-George Bernard Shaw-*

Aynı mantıkla müzisyenleri, şairleri, edebiyatçıları, ressamları, tiyatrocuları vb. hemen her sanatçıyı rahatlıkla suçlayabiliriz. Deliliğe gelince: *"Dünya satranç şampiyonu olmak için deli olmak gerekli midir?"* sorusuna *"Şart değildir ama yardımcı olur"* cevabı verilmiş şakayla karışık. *"Dengesiz"* satrançcıların *"delilik"* hikayeleri okurların ilgisini çektiğinden belki biraz da abartılarak sık sık dile getirilir. Oysa istatistik yapılsa akli dengesizliklerin satranççılar arasındaki oranının matematikçi, müzisyen, doktor, marangoz ya da herhangi bir başka meslekten çok farklı olmadığı, hatta daha az olduğu ortaya çıkar. Belki de yaratıcılığın az veya çok delilik gerektirdiği düşüncesi ile hikayelere melankolik bir lirizm katılmış oluyor. Aşağıdaki birkaç örnek sizi şartlamasın; 70'li, 80'li hatta 90'lı yaşlara kadar hem bedensel hem de zihinsel olarak son derece sağlıklı yaşamış/yaşayan büyükustaların oranı çok daha fazla: Botvinnik, Smyslov, Euwe, Korchnoi, Bronstein, Lilienthal, Najdorf vs... saymakla bitmez. Büyükusta Vasiukov da bir başka gerçeğin altını çiziyor: *"S.S.C.B.'nin rejim değişikliği süreci ve sonrasında Rusya'da değişik mesleklerden birçok insan suç işlediler, yasadışı olaylara ve yolsuzluklara karıştılar. Ama aralarında bir tane bile satranççı yoktu!"*

Belçikalı büyükusta Alberic O'Kelly de Galway anlatıyor: Rubinstein, 2. Dünya Savaşı sırasında Brüksel'de bir akıl hastanesindeyken, bir gün bazı Gestapo subayları gelir ve Akiba'yı görmek istediklerini söylerler. *"Ama"* der doktor, *"o dengesiz ve bu sadece zaman kaybı olur."* Subaylardan biri tehditkar bir tavırla bağırarak isteklerini tekrarlar: *"ONU GÖRMEK İSTİYORUZ!"* Rubinstein getirilir ve aynı subay Akiba'ya sorar *"Bizim için çalışmaya ne dersin?"* *"Elbette"* der Rubinstein, *"Hitler için çalışmaktan çok memnun olurum."* Gestapo subayları oradan alelacele ayrılırlarken doktora yavaşça *"Bu adam ümitsiz durumda ve hiçbir işimize yaramaz."* derler.

Wilhelm Steinitz, 1883'de New Orleans'dayken Paul Morphy'i görmek ister. Morphy'e Steinitz'in şehirde olduğu söylenince şu karşılığı verir: *"Biliyorum, gambiti işe yaramaz!"*

"Bana fakir bir adamın çok çocuk sahibi olmasının doğru olmadığını, bunun hem ülkesi hem de insanlık için zararlı olacağını söylüyorsunuz. Ben de size haksız olduğunuzu söylüyorum ve bunu ispatlayacağım. Babam fakir bir adamdı, hem de çok fakir... 13 çocuğu vardı ve ben Wilhelm Steinitz, Dünya Satranç Şampiyonu... Ben onüçüncüydüm!"

Steinitz satrancın kralıyken kuruntularının üstesinden gelebiliyordu. Ama 1894'te unvanını Lasker'e kaybettikten sonra ruhi dengesini tümüyle kaybetti. Kablosuz bir telefonda iletişim kurabildiğini iddia ediyordu. Sekreteri onu bazen görünmeyen bir telefonun başında cevap beklerken buluyordu. Bir gün Tanrı'yı yenebileceğini iddia ederek tahta başına geçti, hamlesini yaptı ve Tanrı'nın saatini çalıştırdı. Karşılık vermeyice düşünme süresi dolup, bayrağı düşen Tanrı kaybetti! 1897'de kaldırıldığı sanatoryumdan, çocukluk arkadaşı bir fizikçiye şöyle yazıyordu: *"Bütün deliler gibi ben de doktorların benden daha kaçık olduklarını sanıyorum!"*

Alman büyükusta Wolfgang Unzicker anlatıyor: Soğuk savaş yıllarında bir satranç ustasına hangi orduya katılmak isteyeceği sorulur, S.S.C.B. mi, A.B.D. mi? Tereddütsüz *"S.S.C.B."* yanıtı gelir. *"Neden?"* *"Çok basit, eğer iki ülke arasında bir savaş çıksa hangi tarafta olduğunuz hiç farketmez. Ama hapse atılacak olursanız... Ah ne fark ama!"*

Bogoljubow kaybettiği oyunların ardından *"Bu genç şeytanlar kitabımı okumuş"* dermiş.

X. Bireysel IBCA (Uluslararası Körler Satranç Birliği) Dünya Şampiyonası, İstanbul 2002 (94 Oyuncu): 1-4. Mouret Jounusof (KAZ), Sergey Krylov (RUS), Rasim Nizam (BUL), Kai Bjerring (DAN) [7/9];...; 42-52. Kerim Altınok [4,5];...; 67-76. Selim Altınok, Mümin Aksu, Ahmet Üstünel, Yunus Sönmez, Levent Aclan [3,5]

Altınok,S - Kostadino,P [B06] X. IBCA Dünya Şampiyonası 2002

1.d4 g6 2.e4 Fg7 3.Ac3 d6 4.Fc4 c6 5.a4 Af6 6.f3 0–0 7.Age2 e6 8.Fb3 Abd7 9.Fe3 Vc7 10.g4 Kd8 11.Ag3 a6 12.h4 d5 13.e5 Ae5 [13...Ae8 **A)** 14.Vd2 f6 15.f4 c5; **B)** 14.h5 Ae5 15.de5 *(15.hg6 hg6 16.de5 d4)* 15...Fe5 16.Age2 d4; **C)** 14.f4 14...c5 15.Vf3] **14.de5 Ve5** [14...d4 15.Fd4 c5 16.Ace2 Ae8 17.Vd3 cd4 18.f4 f6 *(18...Va5 19.Şf2 f6 20.h5 g5 21.h6 Ff8 22.Kh5)* 19.h5 **A)** 19...fe5 20.hg6 ef4 21.Ah5 hg6 22.Ahf4; **B)** 19...g5 20.0–0 *(20.h6 Ff8 21.ef6 Fb4 22.Şf1 gf4 23.Ae4)* 20...fe5 21.fg5 Ad6 22.h6 Ff8 23.Ah5; **C)** 19...Va5 20.Şf1 Şf7 21.f5 Ve5 22.fg6 hg6 23.Vg6 Şf8 24.h6 Fh8 25.Af5! Vc7 26.h7! Vf7 27.Vh6 Ag7 28.Af4 Şe8 29.Ag7 Fg7 30.Vg7 Vg7 31.h8V] **15.Şf2!?** [15.Af1 d4 16.Ae2 c5?? 17.Ff4] **15...d4 16.Fg5! Kd7** [16...h6 17.Ff6 Vf6 18.Ace4; 16...Fd7 17.Ace4 Ae4 18.Ae4 f6 19.Fd2] **17.Ke1!?** [17.Ace2] **17...dc3** [17...Ag4 18.fg4 dc3 19.Ke5 Kd1 20.Kd1 Fe5 21.Kd8 Şg7 22.Fe7] **18.Ke5 Kd1 19.Kd1 Ag4 20.fg4 Fe5 21.Kd8 Şg7 22.bc3** [22.Fe7] **22...Fc3** [22...f6 23.Fe3 Fc7 24.Kd1] **23.Ae4 Fa5** [23...Fe5 24.Fe7; 23...f6 24.Ff4 Fa5 25.Ke8] **24.Ff6 Şh6 25.Kg8 1–0**

Yunanistan'da yapılan Yaş Grupları Dünya Şampiyonası'nda çocuklarımız son turlara kadar madalya kovaladılar ama bu kez dereceye giremediler. En yüksek puan alan satranççılarımız şöyle: **Emre Can** (12 Yaş Altı Erkekler) [7,5/11], **Mustafa Yılmaz** (10YAE) [7], **Betül Cemre Yıldız** (14YAK) [7], **Özlem Gencer** (12YAK) [7], **Zehra Topel** (16YAK) [6,5], **Gökhan Gaygusuzoğlu** (10YAE) [6,5]. Diyagramlarda, hamledeki beyazlarla oynayan ve sırasıyla 10 ve 12 yaş altı gruplarda yarışan **Mustafa Yılmaz** ve **Emre Can**'ın hamlelerini siz bulabilecek misiniz? *(İpucu: aynı hamleyi yapıyorlar.)*

Emre Can

Yılmaz,M - Vera,D 10YAE

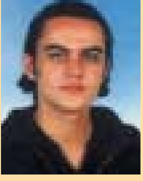
Can,E - Yu,R 12YAE

Çözümler: [Yılmaz] 34.Ff4! Aa3 [34...Ka3 35.Kd7 Ka5 36.Fc7 Kf5 37.Ke4 Kc5 38.Fd8 *(38.Kee7 Şg8 39.g4)* 38...Kd8 39.Kd8 Şg7 40.Ke7 Şf6 41.Kh7; 34...Ka7 35.Fh6 Ka8 36.Ke7 Ab6 37.Kb7; 34...Şg7 35.Ke7 Şf6 36.Kc7 g5 37.Kc6 Şf7 38.Fg5 Ae5 39.Kc7 Şg8 40.Ff4 Ag6 41.Fe3 Ae5 42.Kc5 Af7 43.Kd7 Kf6 44.Kcc7 Kf8 45.Fc5; 34...Kc8 35.Ke7 h5 36.Fh6 Ab6 37.Kd6] **35.Kd7 Kb3** [35...g5 36.Fe5 Şg8 37.Kg7 Şf8 38.Kh7 Ke8 39.Fg7 Şg8 40.Kh8 Şg7 41.Khe8] **36.Kee7 Ac4 37.Kh7 Şg8 38.Kdg7 Şf8 39.Fh6 1–0; [Can] 27.Ff4! Af4 28.Kd8 Kd8 29.Ad8 Ae2 30.Şf1 Ac1 31.Af7! Fd4 32.b6 1–0**

Forum

Gülgûn Akbaba

Fizik Eğitimi Alanlar Neden Mutsuz?



İstanbul Üniversitesi Fizik Bölümü öğrencisiyim. Fizik eğitimi alan öğrencilerin mutsuz olmalarının kaynağı gelecekte iş bulabilme kaygısına değil, üniversitelerimizdeki dayatmacı, bilimsel olmayan ve ezberci eğitim sistemine bağlıyorum. Bunun sebebiniyse kendimden örnek vererek anlatayım. Bu bölümü seçtiğimde o kadar çok beklentim vardı ki; ama büyük oranda hayal kırıklığına uğradım. Hocalarımızın dahi fiziğin bir doğa felsefesi olarak doğduğunu unuttuklarını düşünüyorum. Ders programımız içinde bize en başta doğa bilimleri felsefesi öğretilmeliydi. Ama üniversitemizde direkt olarak soruları ve formülleri ezberlemeye yönelik bir eğitim var. Bugün liselerimizin fen sınıflarında dahi felsefe dersleri verilirken, köklü bir üniversitenin ve bunun gibi pek çok üniversitenin, konularının felsefi boyutuna girmemeleri çok garip.

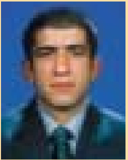
Ben, fiziğin mantığı kavranmadan, formüle edilmiş haliyle kavranabileceğini düşünmüyorum. Bir konunun mantığını kavramak da, o konunun felsefesinde yatar.

Bu yüzdendir ki, fizik öğrencileri mutsuzdur ve bu yüzdendir ki, binbir emekle seçtikleri bölümlerini yarıda bırakırlar.

Kavrama, anlama zorluğu çekiyoruz. Ezberci ve formülüze eğitim, öncelikle öğrencilerin, sonra da ailelerin ve ülkemizin emeğine saygısızlıktır. Çağdaş Türkiye'de, çağdaş üniversitelerde, çağdaş, bilimsel eğitim dileğiyle.

Ozan Yıldırım
İstanbul

Noktalama



Bir gün insan "virgül"ü kaybetti. O zaman zor cümlelerden korkar oldu ve basit ifadeler kullanmaya başladı. Cümleleri basitleştirince düşünceleri de basitleşti.

Bir başka gün "ünlem işareti"ni kaybetti. Alçak bir sesle ve ses tonunu değiştirmeden konuşmaya başladı. Artık ne bir şeylere kızıyor, ne de seviniyordu.

Sonra "soru işreti"ni kaybetti. Soru soramaz oldu. Hiçbir şey artık onu ilgilendirmiyordu. Ne evren, ne dünya, ne de kendisi umrundaydı.

Yaşamının sonuna doğru elinde yalnızca "tırnak işareti" kalmıştı. Kendisine ait tek bir düşüncesi yoktu. Yalnız başkalarının düşüncesini tekrarlıyordu.

Son "nokta"ya geldiğindeyse düşünmeyi ve konuşmayı unutmuş durumdaydı.

Barış Gümüştekin - Batman

Düşünce Başlangıcı



Bilinç bedenin yapıcısı olarak bilinir. Bedenin fonksiyonlarının otomatik yürümesini sağlar. Bu sayede, ister uykudayken, ister uyanıkken yaşam hep sürer. Kalbimizin atmasını, yediklerimizin midemizde sindirilmesini, kanımızın damarlarımızda dolaşmasını söylemek durumunda olsaydık ne de zor olurdu. Ama bedenimizin bu gibi tüm fonksiyonları bilinçaltımızdan yönetiliyor.

Bana göre aslında bedenin her hücresinde bir beyin var ve bu beyinler bilinçaltına bağlı. Psikolojinin incelediği davranışlar her şeyden önce bir organizma tarafından gerçekleştirilmekte. Bu nedenle organizmanın yapısını ve işleyişini bilme biyolojinin görevi.

Anlatmak istediğim, insan vücudu yalnızca sayılarla yürütülmüyor. İnsanda her şeyin temeli psikoloji. Yeryüzünde aranan bütün soruların yanıtı da bilinçaltında.

İpek Dağınık
Gökçeada Atatürk Anadolu Öğretmen Lisesi

Türkiye'de Tıp

Türkiye, sağlık bilimlerine önem veren ülkeler arasındadır; yalnız gerekli teknoloji bulunamadığı için tıp alanında yeterince ilerleme sağlanamamıştır. Tam donanımlı tıp fakülteleri ve sağlık okulları ülkemizde yeterli sayıda değil. Ama konusunda dünyaca tanınmış bilim adamlarımız var. Bana göre, ülkemizde tıp alanını geliştirmek ve sağlık sorunlarını ortadan kaldırmak istiyorsak teknolojiye ve teknik okullara gereken önemi vermeliyiz.

Fatih Küçük
Sarız Lisesi/Kayseri

Serbest Kürsü

Doğansu'daki Fidanları Yetiştirmeye Var mısınız?

"Türkiye Cumhuriyeti'nin temeli kültürdür. Kültür, okumak, anlamak, görebilmek, gördüğünden anlam çıkarmak, ders almak, düşünmek, zekayı eğitmektir. K. Atatürk"

"Okul için her şey yapabilirsiniz; eğer okulun bir kitaplığı yoksa hiçbir şey yapmamış olursunuz. J. Ferry"

Ağrı'nın Patnos ilçesindeki Doğansu İlköğretim Okulu'nda Türkçe öğretmeni olarak görev yapmaktayım. "Bir kitap, bir insan" parolasından yola çıkarak, okulumuzda bir kütüphane oluşturmayı düşünüyorum. Çünkü çocuklarımın okumaya gereksinimleri var. Belki İstanbul'a, Ankara'ya gitme olanakları yok; ama kitapları sayesinde Türkiye'nin, hatta dünyanın her yanında neler olup bitiyor, farkında olacaklar.

Şimdiden yapacağınız yardımlar için teşekkür ediyoruz.

Halil Yücel
Türkçe Öğretmeni, Doğansu İlköğretim Okulu
Patnos-Ağrı
Tel: 0 536 557 21 89

Yaratıcılığın Sırrı



Yaşadığımız sürece kafamızı kurcalayan pek çok düşünceye sahip oluruz. Kimi zaman bu düşüncelerimizi su yüzüne çıkarmış, kimi zaman da beynimizin en kuytu köşesinde bırakmışızdır. Acaba hangi fikirlerimiz bizim için önemlidir? Bence beynimizin bir köşesinde duranlar. Çünkü bu fikirleri gerçekleştirmek için en güzel anı bekleriz, her şeyin mükemmel olmasını isteriz. Fakat böyle bir anı bulmak kolay olmaz. Biz de fikirlerimizi erteleriz. Aslında önemli olan beynimizdeki fikirleri gerçekleştirmeye hemen başlamaktır.

Bir uçağı yapan da, bir kitabı yazan da, robotları bulan da insan. Bu insanlara yaratıcı insanlar diyoruz. Aslında her insanın düşünceleri ve gerçekleştirmek istediği hayalleri vardır. Düşünceler genişletilir ve hayaller gerçeğe dönüştürülmeye çalışılırsa, ortaya çok güzel sonuçlar çıkar. Eğer yaratıcılık gücümüzün gelişmesini istiyorsak, fikirlerimizi açıklamaktan korkmamalı, yapılan eleştirilerden de ders almalıyız. Ancak böyle gelişir ve en yaratıcı fikirlere sahip oluruz.

Ama biz Türk insanı olarak nedense bu yaratıcılık konusunda biraz geri kalmışız. Fikirlerimizi, değil eleştiriye açmaya, kendimize bile açıklamaya korkuyoruz. Özgürlüğümüzün 79. yılına gelmişiz, ama halen kendi adımızı taşıyan bir buluşumuz yok. Fikirlerini açıklayanlar için de başka sorunlar var. Bu insanlar, fikirlerini gerçeğe dönüştürecek ortam ve koşullara sahip değiller. Onlara başka ülkeler değer veriyor, istedikleri ortamları sunuyor. Sonuç da beyin göçü oluyor.

Yaratıcılığın başka bir yönü daha var. Kitap okumak. Bizim ülkemizde insanlar, kitaba hak ettiği değeri vermiyorlar. Bazı ülkelerde kişiler günde üç gazete okurken, bizde günde bir gazete okuyan insan sayısı sayılı. Oysa okuyan insanın ufku açık olur ve fikirleri de o denli gelişir.

Yaratıcılık gücüne gerçekten önem veren ülkeler gelişmiş ve dünyanın sayılı ülkeleri arasına girmiştir. Bizler de ulus olarak fikirlerimizi ortaya çıkarmalı ve onları tartışarak olgunlaştırmalıyız. Ancak bu doğrultuda gelişebilir ve ülkemizin adını dünyaya duyurabiliriz.

Elif Albayrak
Anadolu Öğretmen Lisesi Hazırlık Sınıfı
Rize

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Teşekkürler Bilim ve Teknik

Bir yıllık fen bilgisi öğretmeniyim. Bu yazıyı da, belki adını ilk kez duyduğunuz bir yerden, Gümüşhane'nin Kürtün ilçesindeki Cumhuriyet İlköğretim Okulu'ndan yazıyorum. Derginizi her ay almaya çalışıyorum. Burada olanaklar kısıtlı olduğu için, her ay Bilim ve Teknik'i Trabzon'dan alıp, buraya getiriyor ve öğrencilerimle inceliyoruz. Bilim ve Teknik dergisini öğrencilerim istek ve zevkle okuyorlar. Ayrıca her hafta "Bilim ve Teknik Saati" diye bir ders yapıyoruz. Bu saatte, Bilim ve Teknik dergisini inceliyoruz. Sizlere, bizlere böyle bir dergiyi okuttuğunuz için teşekkür ediyoruz.

Salih Zeki Gökçe
Kürtün-Gümüşhane

Ülkemizin Aydınlık Geleceğini Yazanlar

Bilim ve Teknik dergisini ağabeyim sayesinde tanıdım ve bir yıla yakın bir süredir, düzenli olarak alıyorum. Türkiye'nin aydınlık geleceğindeki ışığı yakması için atılan adımlardan biri de Bilim ve Teknik dergisi. Böyle düşünüyorum ve beni ileride, yaşayan, ama hiçbir şeyden haberi olmayan bir yaşlı olmaktan kurtardığınız için size teşekkürlerimi sunuyorum. Dergimiz, bir öğrencinin alabileceği fiyatta. Ben de bir lise öğrencisiyim ve bu dikkatiniz için de sizi kutluyorum.

Sabiha Pehlivan
İstanbul

En Büyük Bilgisayar Mühendisi Ben Olacağım

Bilim ve Teknik dergisini ilk kez Ekim 2002'de aldım ve beğendim. Dergiyi alış nedenimse dünyanın en büyük bilgisayar mühendisi olmak için. Bilim ve Teknik dergisi gerçekten çok güzel; ama üzülerek söylemeliyim ki, ileride ben de böyle bir dergi yayımlayacağım ve benim dergim Bilim ve Teknik'ten güzel olacak.

Daha 16 yaşındayım. Eğer üniversiteyi Türkiye'de okursam, çıkaracağım dergiyi zaten göreceksiniz; eğer yurt dışında öğrenimimi sürdürebilirsem, benim dergimle ilgili haberleri duyacaksınız.

Sizlerden istediğim, gelecek sayılarınızın herhangi birinde, kuruluşunuz, personeliniz ve yönetim biçiminiz hakkında bilgiler içeren bir makale yayımlamanız.

Emre Mollahüseyinoğlu
Kartal-İstanbul

Havacılıkla İlgili Yazılar Nerede?

Erciyes Üniversitesi Sivil Havacılık Meslek Yüksek Okulu'nda okuyorum. Bilim ve Teknik dergisini de üçbuçuk yıldan beri, ilgiyle izliyorum.

Bugüne kadar okuduğum Bilim ve Teknik sayılarında dikkatimi çeken bir konu var. Havacılıkla ilgili konular hakkında hiç bilgi vermediniz. Zaten bu durum, ülkemizde havacılığın bulunduğu konuma da açık bir yanıt. Sizden ricam, bundan sonraki sayılarınızda dergimizde, havacılıkla ilgili konuların yer aldığı yazılar da yayımlansın.

Mustafa Öztürk - Kayseri

Kök Hücreleri

Bildiğimiz gibi çağımızda hastalıkların tedavilerinde yeni yeni yöntemler geliştiriliyor. Kanser, alzheimer, kalp-damar hastalıkları ve diğer birçok hastalık artık neredeyse tarih olacak. Bu hastalıkların tedavisinde kullanılan en güzel yöntemlerden biri de "kök hücre ekme yöntemi".

Dünyanın birçok yerinde bu tedavi yöntemi uygulanıyor ve hastalar eski sağlıklarına kavuşuyor. Bu yöntem ülkemizde tam anlamıyla gelişmiş değil; ancak ne düzeyde olduğunu bilmemekle birlikte, bu konuda çalışmaların olmadığını söylemek de doğru olmaz.

Benim sizlerden istediğim, çağımızın hastalıklarında kullanılan kök hücre ekme yöntemi başta olmak üzere, gen terapisi, biyoteknoloji, tedavi yöntemleri, ülkemizdeki çalışmalar konularında sürekli yazılar yayımlamanız.

Mustafa Çevik
Konya

Sosyal Bilimler de Bilim Teknik'te Yerini Almalı

Bilim dendiğinde bazı insanların aklına yalnızca fen bilimleri geliyor. Oysa bilimin yelpazesinde, fen bilimlerinin yanı sıra sosyal bilimler de var.

İyi bir fizikçi tüm dünyaya yarar sağlayacak bir buluş yapabilir, ama iyi bir politikacı tüm dünyaya yarar sağlayacak birçok fizikçiye olanak sağlayabilir. Demek istediğim, bu ülkeye iyi birer fizikçi, kimyacı, genetik mühendisi,...kazandırırken, iyi politikacılar, hukukçu ve tarihçiler de kazandırmalıyız. Bu nedenle Bilim ve Teknik dergisinin sayfalarında sosyal bilimlere de yer verin ki, ileride bizim gibi gençler siyasete atılınca bilimin önünü kesmesinler ve bilime meraklı insanlara olanaklar sağlasınlar.

Murat Tuğrul - Kayseri

Yazılım Konusunda Bilgi

Bu mektubu cezaevinden yazıyorum. Yedi yıldır buradayım ve iki yıl sonra tahliye olacağım. Fırsat buldukça Bilim ve Teknik'i okuyorum. Derginiz, bilimi topluma sevdiriyor, dolayısıyla toplumu bilinçlendirip, bilgilendiriyor.

Sizlere bu mektubu yazmamın nedenine gelince. Cezaevinde yazılım konusunda çalışmak istiyorum. Teorik düzeyde de olsa yapacağım çalışmalar, ilerideki akademik çalışmalarıma temel olacak. Amacıma ulaşmam için önerilerde bulunmanızı istiyorum.

Bahri Akyıldız-Tekirdağ

Salih Zeki Gökçe öğretmenimize asıl biz teşekkür borçluyuz. Keşke tüm okullar sizden örnek alıp haftada bir ya da birkaç saatlerini Bilim ve Teknik ya da Bilim Çocuk dergilerinin topluca değerlendirilmesine ayırsalar. Bizi çok duygulandıran bu davranışa karşılık Cumhuriyetimizin çok değerli öğrencilerinin aydın geleceklere hazırlanmasına biz de bir katkıda bulunalım ve sizi Trabzon'a kadar yorulmaktan kurtaralım dedik. Bundan sonra her ay bir Bilim ve Teknik, bir de Bilim Çocuk dergisi sizin adınıza Kürtün Cumhuriyet İlköğretim Okuluna ücretsiz olarak postalanacaktır.

Sabiha Pehlivan da gerçi çok çok uzağı düşünmüş; ama o da gelecek için örnek bir yatırım yapmış bir kardeşimiz. Bir kere biliyoruz ki, içinde alevlenmiş bu tutkuyla görevini yalnızca kendisine karşı değil, pek çok kişiyi bilimin ışığı altına çekerek topluma karşı da yapacaktır. Ayrıca yaşlanmak da neyin nesi? Öğrenme arzusunu hiç yitirmeyen bir beyin yaşlanır mı? Fiyatımıza gelince, tüm okurlarımızın kolaylıkla satın alabileceği fiyatta bir dergiyi çıkarmak bizim de görevimiz. TÜBİTAK, bunun için katlanılabilecek bir zararı sineye çekiyor. Ancak yük katlanılamayacak ve TÜBİTAK'ın öteki misyonlarının gerçekleşmesine de yetmesi gereken bütçesini aşırı zorlamaya başladığında zam yapmak zorunda kalıyoruz. Bunun için de okurlarımızın anlayışına güveniyoruz ve bize değil, sürekli artan posta ücretlerine, artan kağıt maliyetlerine kabahat bulmanızı istiyoruz. Biz sizin adınıza zaten matbaayı ve dağıtım şirketlerini sonuna kadar zorluyoruz; ama, ayakta kalabilmek için, kaçınılmaz olduğunda fiyatımızı makul ölçülerde artırıyoruz ve artırmaya devam edeceğiz.

Vay, bir rakip geliyor, ha?!! En azından 3-5 yıl vaktimiz var gibi; ama aslında biz Emre'nin çıkaracağı dergiyi sabırsızlıkla bekliyoruz. Hiç kuşku duymasın ki, yurtiçinde de olsa, yurt dışında da, çıkaracağı dergi bize gurur verecek. Biz istiyoruz ki, bilim dergileri çoğalsın, pozitif bilimleri giderek daha da geniş kitlelere hep birlikte aktaralım. Ancak o zaman öncülük görevimizi başarıyla yaptığımızı, bilimi onbinlerce, yüzbinlerce, Emre'ye, Gonca'ya, Aslı'ya, Gökçe'ye sevdirmiş olduğumuzu anlarız. O zaman dünyanın en büyük bilgisayar mühendisi de, kendi dergisinin yanında, ona bu sevgiyi aşılamış olan Bilim ve Teknik'e de bir yazı lütfeder herhalde...

Mustafa Öztürk kardeşimizin de yüzü göklere dönük. Havacılıkla ilgili yazılara da, belki istediği kadar değil, ama sıkça yer veriyoruz. ATA-1 projesine öncülük etmemiz de, gençlerimizi bu alana yöneltmek, kendilerine, azimlerine, olmazı olur yapma kararlılıklarına güvenmelerini sağlamak içindi. Bu arada yeni girdiğimiz yılın, havacılığın 100. yılı olduğunu da unutmuş değiliz. Kendisi gibi pek çok gencimizi mutlu edecek hazırlıklar içindeyiz.

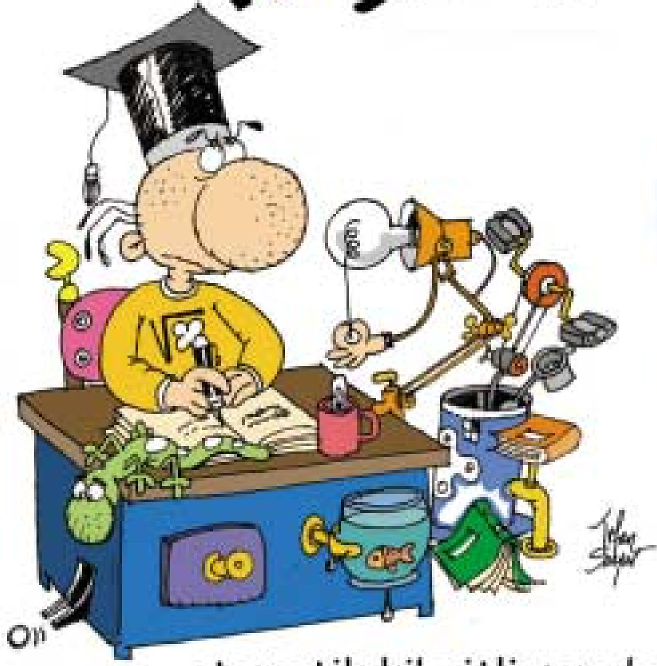
Mustafa Çevik de bizim gibi kök hücrelerin insanlık için açtığı olanakların heyecanını yaşıyor. Biz dergilerimizde bu konuya sürekli olarak yer verdik ve vereceğiz. Yeni Ufuklara dizimizin bir sayısını da bu çok önemli konuya ayırdık.

Murat Tuğrul gibi biz de bilimin yalnızca fen bilimleriyle sınırlı olmadığını biliyoruz. Sosyal ve ekonomik bilimlerin de yerinin ve öneminin farkındayız ve bir ölçüde bu konulara da sayfalarımızda yer vermeye çalışıyoruz. Ancak, bu konulara eğilmiş çok sayıda dergi olduğundan, biz temel kulvarımızı, temel ve uygulamalı fen bilimleri ve teknoloji olarak belirlemiş durumdayız ve bu alanlarda ülkemiz ile ileri sanayi ülkeleri arasındaki açığın kapanmasına katkı yapmaya çabalıyoruz.

Bahri Akyıldız arkadaşımıza da buradan selam yolluyor ve geçici olarak bulunduğu cezaevindeki yıllarını en iyi biçimde değerlendirip ülkemizin aydın yurttaş havuzuna katılmak konusundaki çabaları için kutluyoruz. Yazılım konusunda çalışmak için bilgisayar pratiği gerekli; ama yine de buradan kendisine teorik planda yardım edebilecek, öneri ya da kitap gönderebilecek okurlarımızı göreve çağırıyoruz.

Raşit Gürdilek

Porof. Zihni Sinir

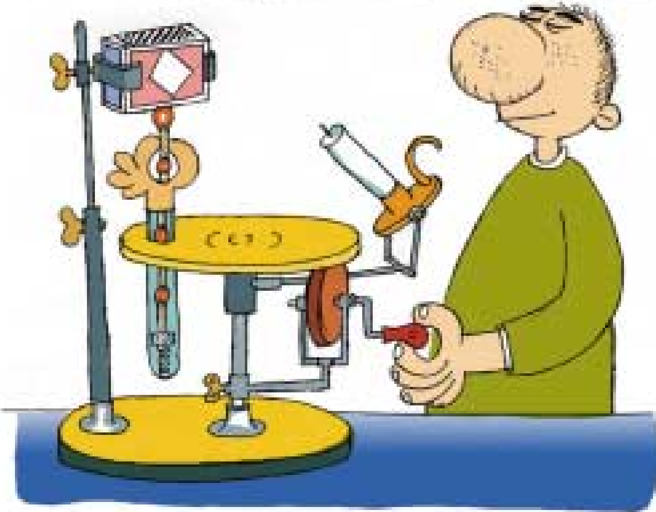


KARSIZ ADAM procesi:

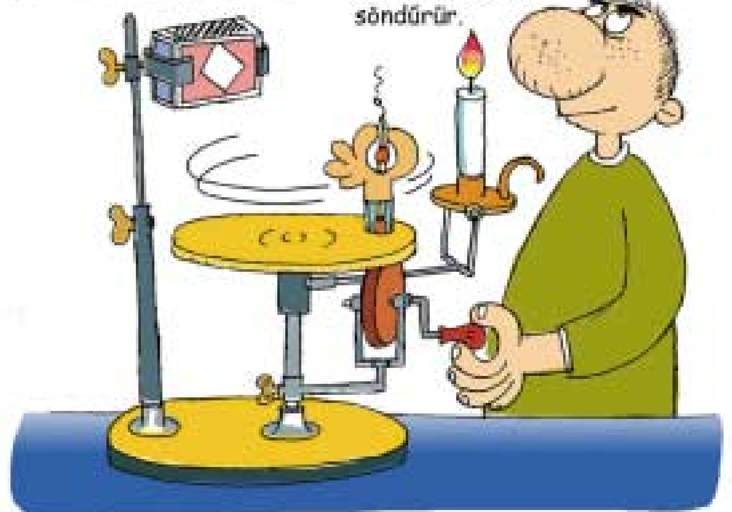
Kar yağmayan bölgelerde kardan adam yapma takıntısını giderir...



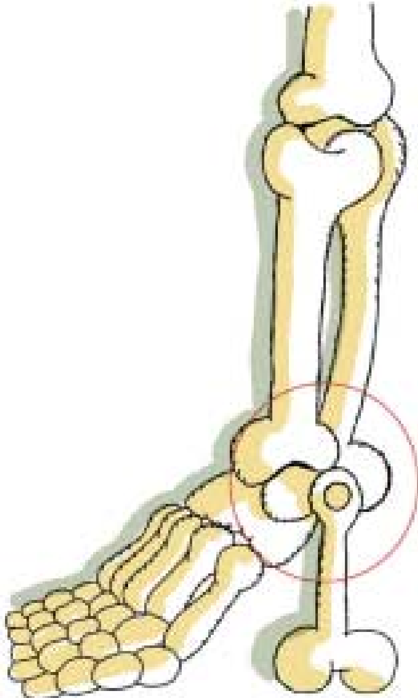
otomatik kibritli şamdan makinası procesi



Döndürmeye devam edince kibriti de kendi söndürür.



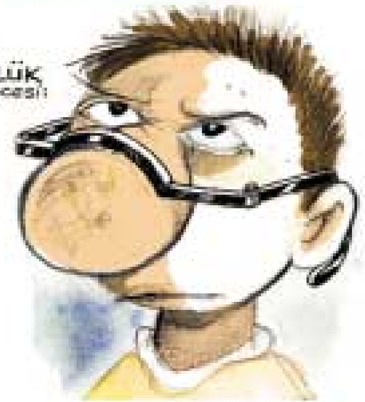
Estetik cerrahinin dikkatine



YÜKSEK TOPUKLU KEMİK procesi

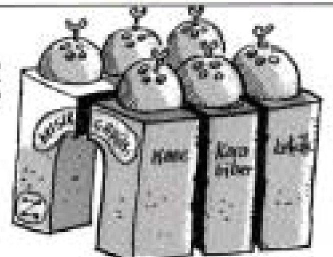
Böylece insanlar ayakkabı giymeden de yüksek topuklu olarak yürüyebilirler.

ASLA GÖZLÜĞE İHTİYACI OLMAYANLAR İÇİN GÖZLÜK procesi:





MISIR ÇARŞISI ŞEKLİNDE BAHARATLIK procesi:



Hazırlanıyor...

Biyofilmler

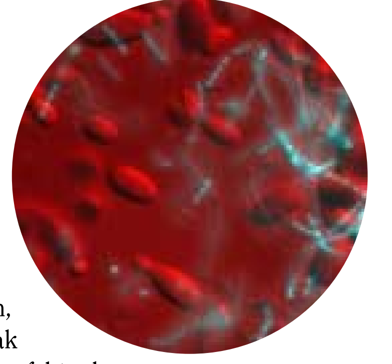
Sperm Savaşları

Sağlığımız ve Sigara

Beyninizi Etkileşimli Kılın

Harita

Biyofilmler



Biyofilmler, bakterilerin hareketsiz bir yüzeye tutunmasıyla doğal olarak gelişen tabakaya deniyor. Örneğin diş plağı, ağızda oluşan bir biyofilm. Biyofilmlerin oluşumunu engellemek için, nasıl oluşup geliştiklerini ve yayıldıklarını anlamak gerekiyor. Bu çabada bilinen antibiyotikler ve dezenfektanlar pek işe yaramıyor. Çünkü bunlar biyofilmleri tamamen etkilemiyorlar ya da tüm bakteri çeşitlerine zarar vermiyorlar. Çözüm, düşmanın iletişim sistemini bilmekten geçiyor.



Sağlığımız ve Sigara

Sigarayı bırakmak neden güç? Neden kimileri bir defada bırakabiliyorken kimileri sigara içmeyi bırakamıyor? Sigaranın içinde neler var? "Light" sigara daha mı az zararlı? Sigara endüstrisiyle ilgili tartışmalar...

Sperm Savaşları

Hayvanlar aleminde erkek bireyler arası rekabet, aslında yumurtanın döllenmesi öncesinde bile yaşanıyor. Örneğin, bir dişi için kıyasıya mücadele eden iki erkek kuşun spermleri de, dişiyi döllemek için birbiriyle rekabete giriyor. Sonuçsa her zaman aynı: Güçlü olan kazanıyor.



Beyninizi Etkileşimli Kılın



Beyin, her zaman tıp çevreleri için en gizemli kara kutu olmuştur. Hepimiz "Acaba Einstein herkesten farklı bir beyinle mi dünyaya geldi, yoksa kendisi çeşitli yöntemlerle mi geliştirdi beynini?" sorusunun yanıtını merak ederiz. Bilimadamları beynimizin yeni haritalarını çıkarıyorlar; farklı merkezlere alternatif yollar buluyorlar ve beynimizi "on-line" kılmanın çarelerini arıyorlar.

Harita

Yaşadığımız yerleri tanımak için keşiflere çıktık. Dağların arkasında, ufukların ötesinde neler olduğunu merak ettik hep. Dünya'yı tanıdıkça gittiğimiz, gördüğümüz yerleri kağıda döktük. Ve böylece haritalar doğdu. Uzakları bize anlatan adres pusulasıydı haritalar...

